

# **Тема: «Устойчивые транспортные системы. Введение»**

**К.т.н., доцент кафедры «Организация перевозок и дорожного движения» ДГТУ  
Феофилова Анастасия Александровна**

# Актуальность дисциплины

Существующие объекты транспортной инфраструктуры и сам городской транспорт не могут в полном объеме удовлетворить растущий спрос.

Большинство городов испытывают трудности в том, что касается последовательного планирования городских транспортных систем и управления ими


Во многих городах по всему миру признали необходимость увязки устойчивости и транспортной политики

Федеральный закон от 29 декабря 2017 г. N 443-ФЗ  
"Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

**организация дорожного движения** - деятельность по упорядочению движения транспортных средств и (или) пешеходов на дорогах, направленная на снижение потерь времени (задержек) при движении транспортных средств и (или) пешеходов, при условии обеспечения безопасности дорожного движения

**ОДД превращается из чисто технической науки в науку, охватывающую вопросы социологии и транспортной психологии, транспортной экономики, логистики, информатики, транспортной телематики**

# Что такое «Устойчивые транспортные системы»?



Устойчивость транспортной системы определяется ее способностью обеспечивать качественное удовлетворение потребностей общества в перевозках при одновременной минимизации негативных воздействий на здоровье населения и состояние окружающей среды

Устойчивость УДС определена как свойство не уменьшать свою пропускную способность в результате полного или частичного отказа отдельных ее элементов.

Городское планирование, направленное на создание в городах устойчивой социальной, экологической и экономической основы с повышением качества жизни (“Sustainable Mobility” и “Livable City”)

# Что такое «Устойчивые транспортные системы»?

**«Устойчивая городская транспортная система»** —эффективно организованная транспортная система, которая характеризуется следующим:

- масштабы улично-дорожной сети достаточны для пропуска существующих транспортных потоков, а ее структура соответствует функциям, которые она выполняет;
- проектирование и содержание объектов транспортной инфраструктуры и автотранспорта обеспечивают безопасное и комфортное передвижение участникам дорожного движения, передвигающимся на индивидуальном автотранспорте, пассажирам общественного транспорта, велосипедистам и пешеходам независимо от их физических возможностей;
- общественный транспорт предоставляет всем гражданам доступные (в финансовом и физическом отношении) услуги и является приемлемой альтернативой индивидуальным автомобилям в тех случаях, когда поездки на индивидуальном автотранспорте могут привести к перегрузке улично-дорожной сети;
- движение транспорта по автомобильным дорогам регулируется (средствами организации дорожного движения) в целях обеспечения наиболее эффективного использования имеющейся улично-дорожной сети, сокращения числа серьезных заторов на автомобильных дорогах и ослабления воздействия автотранспорта на окружающую среду.



# «*Livable City*» И «*Sustainable Mobility*»

Города «удобные для жизни» с «устойчивой мобильностью»

Термин «*Livable City*» вошел в урбанистическую практику в 1980-ые годы.

На рубеже 1980-1990 гг., благодаря неутомимому пропагандисту лучших мировых урбанистических практик профессору В.Л.Глазычеву, укоренился общепринятый русский эквивалент этого термина – «город, удобный для жизни».

В 1990-ые годы, американский ученый Вукан Вучик опубликовал свою знаменитую монографию «*Transportation for Livable Cities*», этот термин был уже общераспространенным по обе стороны Атлантического океана».

М.Я Блинкин: «Город способен обеспечить свободное транспортное поведение жителей, на каждую тысячу которых приходится немереное количество индивидуальных экипажей, только за счет очень тяжелых потерь по части комфорта городской среды, визуального образа, культурной идентичности, экологического благополучия. При этом, как бы ни была высока значимость комфортной мобильности, все перечисленные ценности в итоге оказались куда более важными. В этом, собственно, и заключается идея *sustainable mobility*, которая была выдвинута западноевропейскими урбанистами в 1980-е годы и постепенно усваивается городскими сообществами развитых стран мира.

# Теория «Устойчивые транспортные системы»

**М. Я. Блинкин.** Один из самых публикуемых и цитируемых российских экспертов-транспортников, директор Института экономики транспорта и транспортной политики

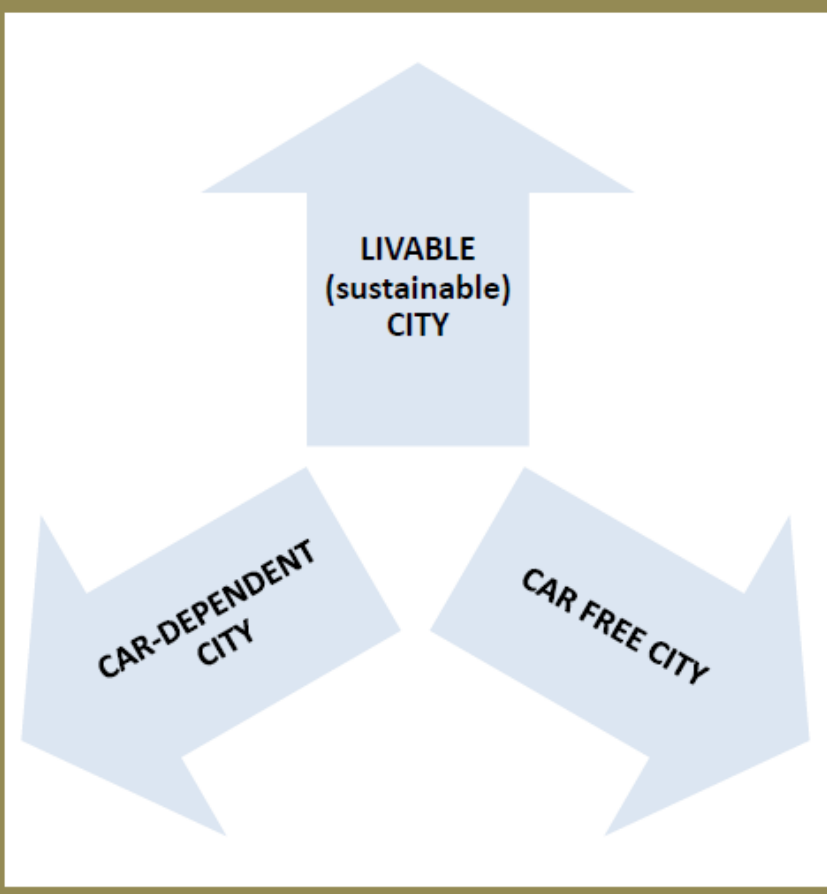
Идея “Sustainable Mobility” связана с типологией и масштабами мобильности горожан, которую город способен выдержать (Sustain!), без ущерба для комфорта городской среды, визуального образа, культурной идентичности, экологического благополучия.

Идея “Sustainable Mobility” была выдвинута западноевропейскими урбанистами в 1980-ые годы; в настоящее время она уже усвоена городскими сообществами в наиболее продвинутых городах мира.

Традиционный русский эквивалент «устойчивая мобильность» заметно искажает суть дела.

Корректный перевод - «неразрушающая мобильность».

# Типы городов по мобильности



LIVABLE  
(sustainable)  
CITY

CAR-DEPENDENT  
CITY

CAR FREE CITY

## **АВТОМОБИЛЬНЫЙ ГОРОД** (концепция "car-dependent city"):

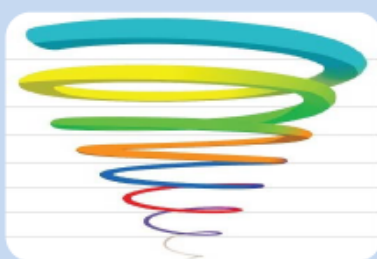
- Мобильность города поддерживается за счет личных автомобилей
- Общественный транспорт – социальный сервис для бедных, старых и больных
- Уровень автомобилизации > 800 автомобилей на 1000 жителей
- Удельный вес дорожной сети в территории города > 30 %

## **ГОРОД БЕЗ АВТОМОБИЛЕЙ** (концепция "car free city"):

- Мобильность города поддерживается за счет - высокоразвитого общественного транспорта
- Легковой автомобиль доступен либо на условиях car-sharing, либо как предмет роскоши
- Уровень автомобилизации < 100 автомобилей на 1000 жителей

## **ГОРОД, УДОБНЫЙ ДЛЯ ЖИЗНИ** (концепция "livable city")

- Мобильность города обеспечивается мультимодальной сбалансированной транспортной системой
- Уровень автомобилизации детерминирован типом застройки
- Общественный транспорт - интегрированная централизованная система с высоким уровнем приоритета
- Преобладающий тип деловых поездок: общественный транспорт или park&ride, или car-sharing



Автомобилизация по восходящей спирали, детерминирующая развитие городов и агломераций (упирается в рубеж 800-900 автомобилей на 1000 жителей при любых параметрах застройки и планировки)

- Пропорции распределения территории и конфигурации улично-дорожной сети адаптированы к автомобильно-ориентированной мобильности
- Тип расселения, планировки и застройки жестко соответствует типу мобильности
- Умеренно-жесткий road pricing ("highway users must pay their way")



Автомобилизация, контролируемая интересами города (целенаправленно поддерживается в пределах 200-250 на 1000 жителей)

- Жесточайшие меры по ограничению численности и интенсивности использования парка автомобилей, включая изощренный road pricing,
- Управление транспортным поведением горожанина, адаптированное к реальностям расселения, планировки и застройки
- Пропорции распределения территории и конфигурация улично-дорожной сети определены ограниченными территориальными ресурсами города и соответствуют принятому в нем уровню автомобилизации



Тупиковая автомобилизации (упирается в рубеж 200-300-400 автомобилей на 1000 жителей в зависимости от параметров расселения, застройки и планировки)

- Пропорции распределения территории и конфигурация улично-дорожной сети не адекватны реальному уровню автомобилизации населения
- Тип застройки (плотной и многоэтажной) неадекватен с автомобильно-ориентированной мобильности
- Неадекватно низкая цена владения автомобилем

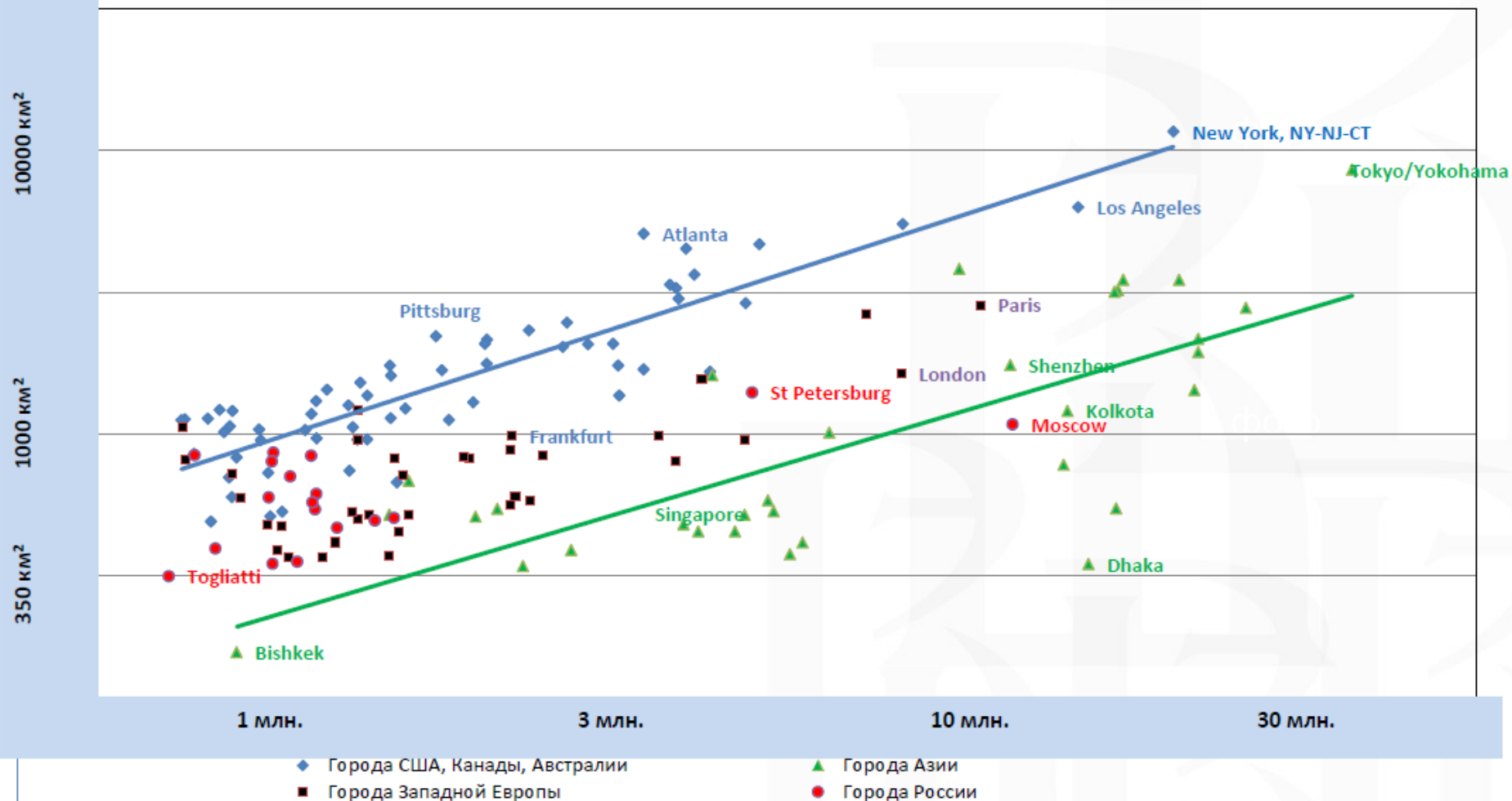


# Тупик автомобилизации: всего-то 200-300-400 автомобилей на 1000 жителей, а города стоят вглухую



# К вопросу о пространственных ограничениях

Типология городов по населению и территории (логарифмическая шкала)



Выше «синей черты», то есть в просторных городах американского типа, возможна «проавтомобильная» транспортная политика «predict and provide», в духе Роберта Мозеса. Идеи ухода от автомобильной зависимости диктуются в большей степени гуманитарными и экологическими соображениями.

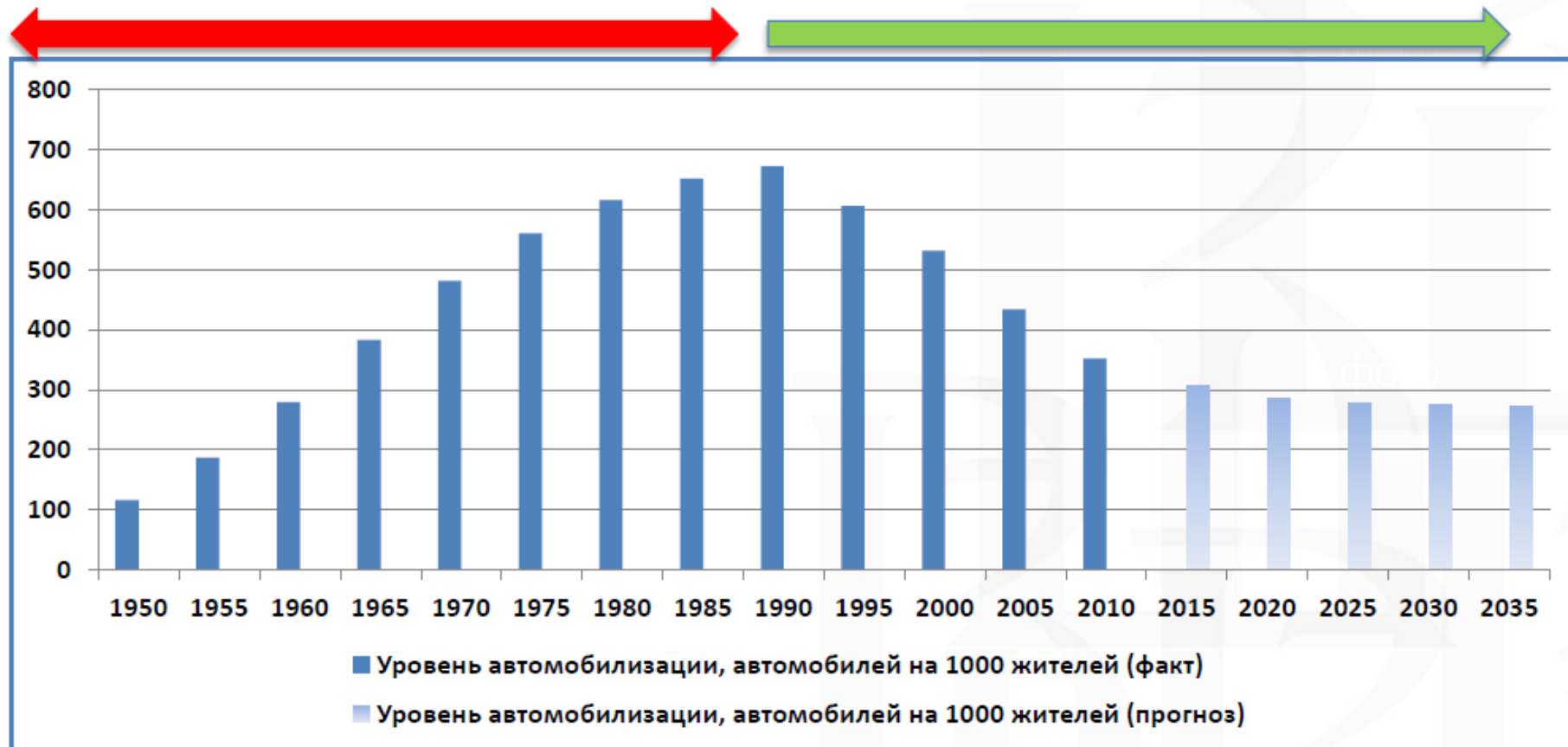
В промежутке между «синей» и «зеленой чертой» господствует (или должна господствовать) взвешенная, сбалансированная транспортная политика «достаточного предложения и управления спросом» в духе немецкой «белой книги». (J.W.Hollatz, F.Tamms (Hg): Die kommunalen Verkehrsprobleme in der BRD. Ein Sachverständigenbericht und die Stellungnahme der bundesregierung. Essen 1965.)

Ниже «зеленой черты» у городов просто нет выбора: необходима жесткая политика "Promote/Opposition". Отказ от такой политики приводит к хроническим заторам и деградации городской среды...

# Типичная траектория сосуществования города и автомобиля в развитых странах мира

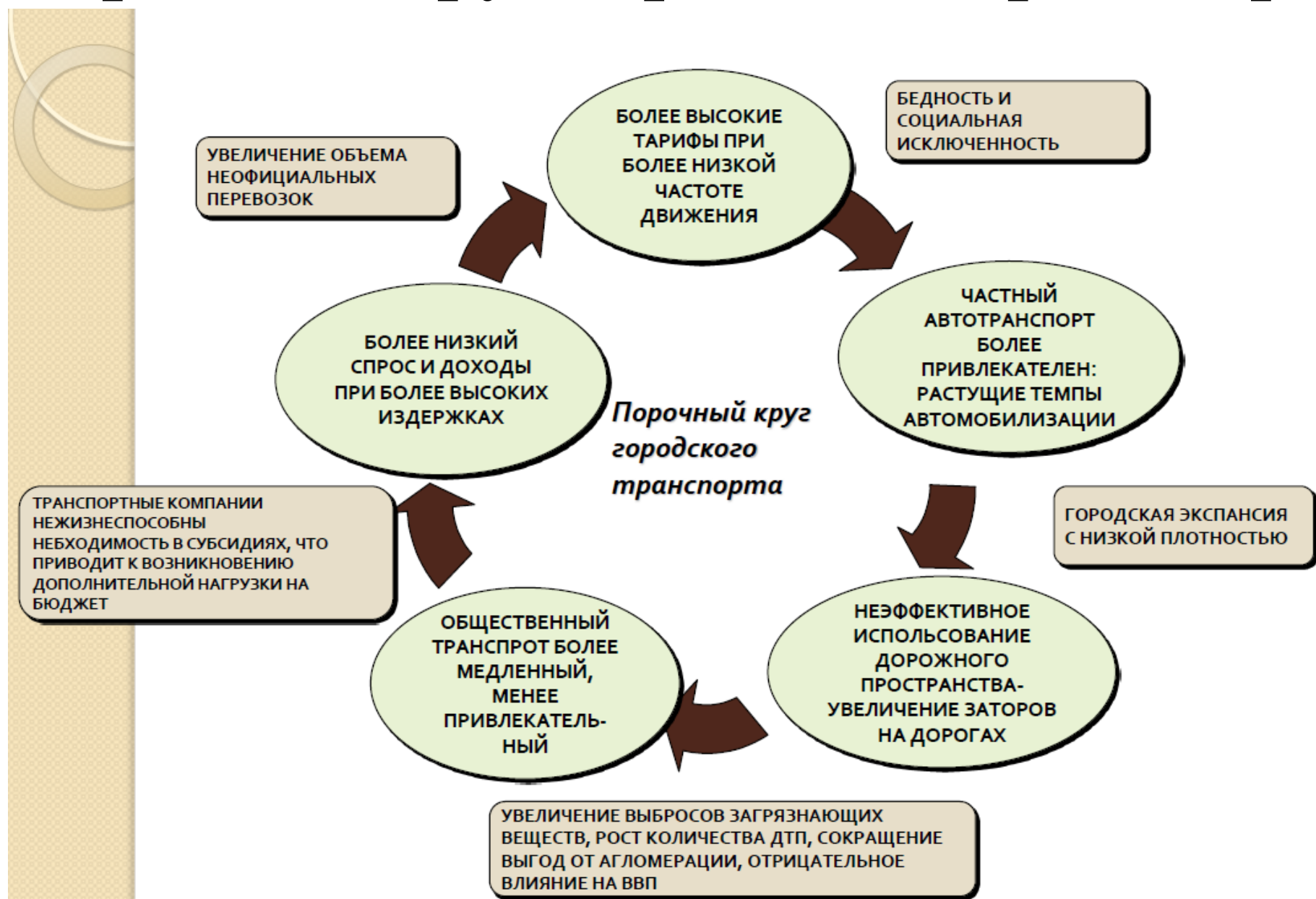
Город адаптируется к массовой автомобилизации горожан

Транспортное поведение горожан адаптируется к возможностям города



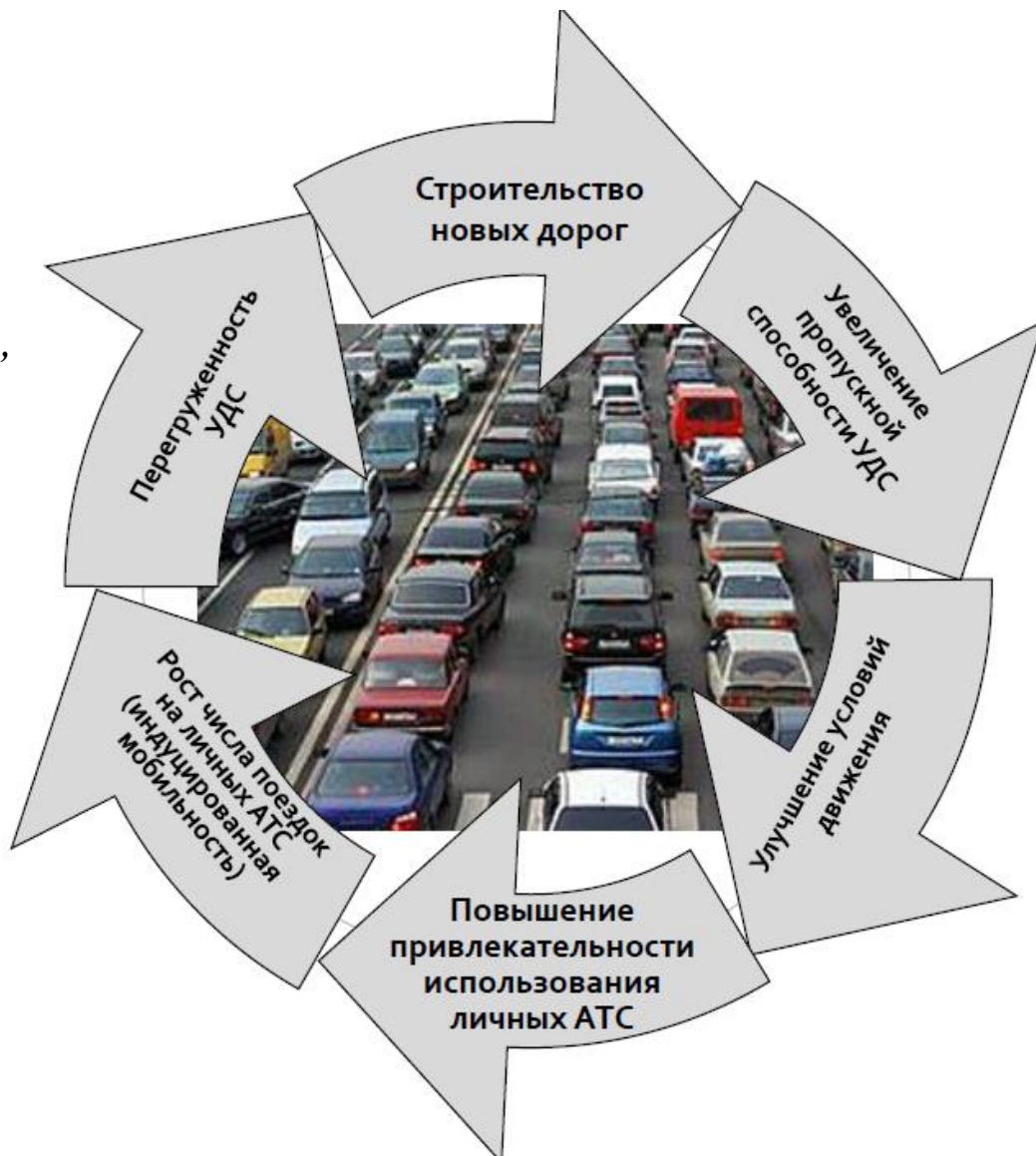


# Порочный круг городского транспорта

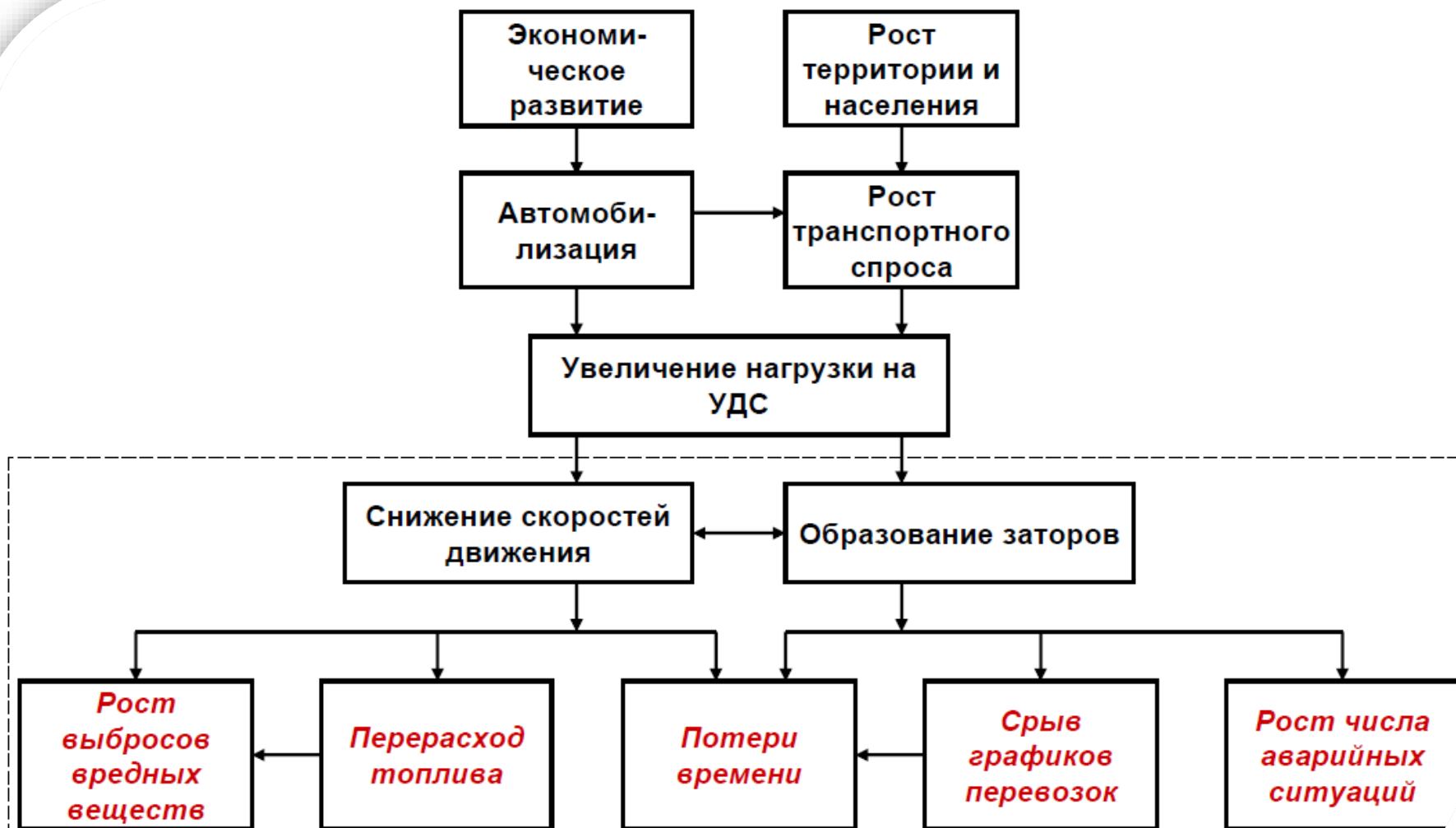


# Механизм возникновения «индуцированной мобильности»

*Фил Гудвин: «...Мы строили дороги (увеличивая тем самым бюджетные расходы, теряя голоса избирателей, нанося ущерб экономике и окружающей среде...), но никогда не могли прийти к равновесию между спросом и предложением на пропускную способность. Похоже, мы не должны этого делать» (1997 г)*

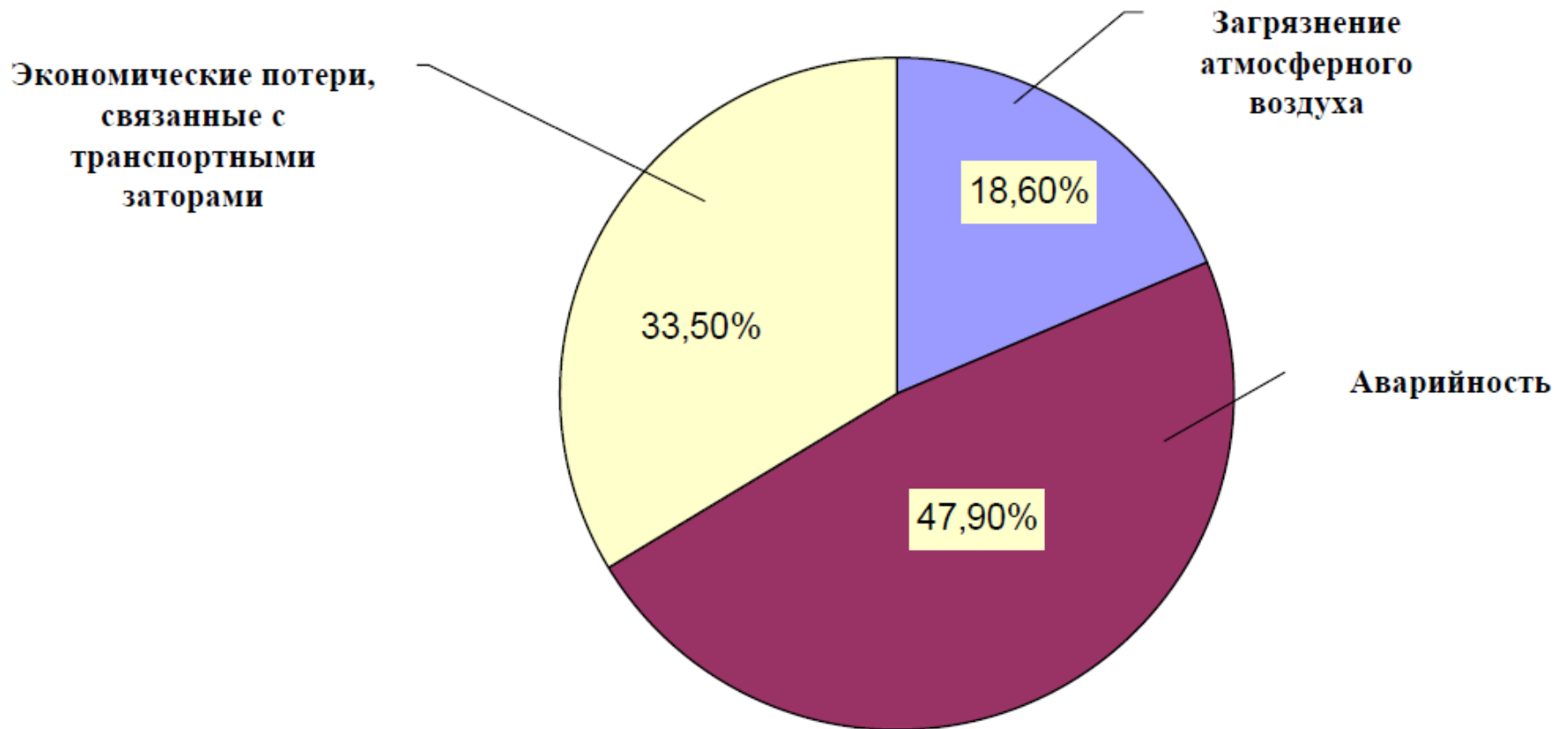


# Проблемы работы транспорта в крупных городах

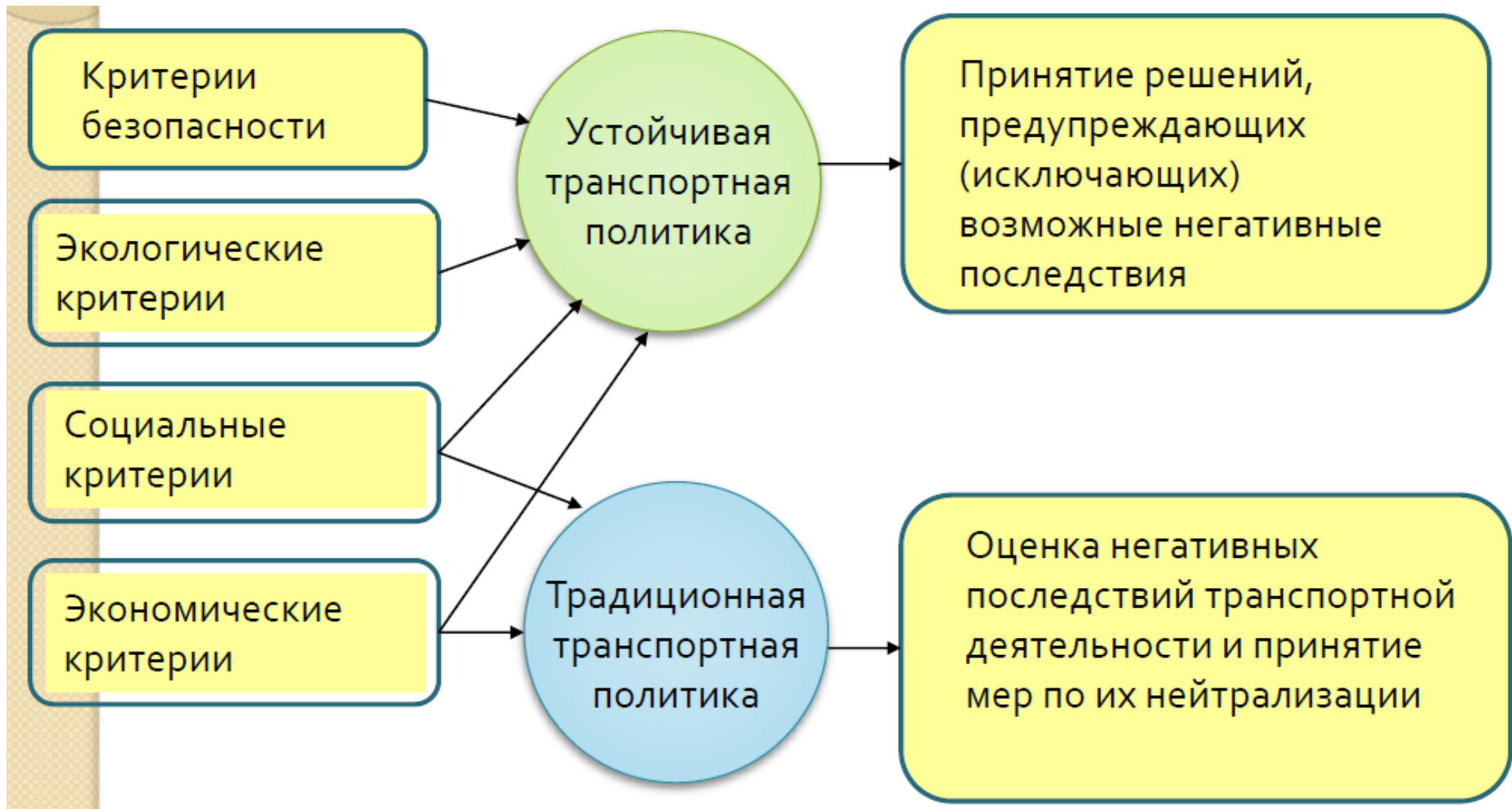


*Следствия перегруженности улично-дорожной сети*

# Структура внешних затрат, связанных с функционированием автотранспорта



# Отличие устойчивой транспортной политики от традиционной



# Три различных аспекта устойчивости





# Причины сложившейся транспортной ситуации

## Во-первых

- городской транспорт не рассматривается как единое целое ни с функциональной, ни с пространственной точек зрения
- ответственность за организацию работы пассажирского транспорта возложена на города
- ряд важнейших аспектов организации дорожного движения не урегулирован в правовом отношении (отсутствуют представления о видах документации, необходимой для предпроектной и проектной деятельности, не определены полномочия в проведении транспортной деятельности; не урегулированы вопросы организации парковок на улично-дорожной сети) и ряд других
- территориальное планирование практически никак не связано с транспортным планированием: оценка того, как новая застройка и изменение характера землепользования влияют на дорожное движение, проводится крайне редко

# Причины сложившейся транспортной ситуации

## Во-вторых

- Финансовые ресурсы, выделяемые в городах на нужды городского транспорта, недостаточны по объему, носят непредсказуемый характер и не проходят процесс стратегического планирования.
- В отсутствие законодательных требований или рекомендаций города не обязаны составлять стратегический транспортный план и увязывать его с городским бюджетом.
- Основной капитал транспортного сектора – инфраструктура и автотранспорт – содержатся и обновляются не так, как это необходимо.
- С учетом того, что многим российским городам в наследство от прошлого досталась разветвленная улично-дорожная сеть (УДС), им трудно обеспечить нормальное содержание УДС в городах.
- Подвижной состав муниципальных автотранспортных предприятий, как правило, физически устарел и малопривлекателен.
- Объем инвестиций в инновационные технологии, которые могут улучшить управление транспортными потоками и сделать поездки более комфортными и безопасными для пассажиров, ограничен.



# Причины сложившейся транспортной ситуации

## В-третьих

- Содержание автомобильных дорог – объем проводимой работы недостаточен. У многих городов: а) отсутствуют необходимые средства; б) не проводится мониторинг состояния автомобильных дорог; в) отсутствует организационно-управленческая система, благодаря которой они могли бы эффективно распределять выделяемые ограниченные ресурсы, предназначенные для содержания автомобильных дорог.
- Организация дорожного движения во многих городах трактуется в узком смысле, реализована технически слабо и плохо поставлена: а) отсутствуют стратегические планы, уделяющие особое внимание этим вопросам, вследствие чего города редко принимают меры инженерного обеспечения дорожного движения, направленные на повышение безопасности пешеходного движения и предоставление права приоритетного проезда общественному транспорту; б) интеллектуальные транспортные системы (ИТС) недостаточно широко применяются в сфере организации и мониторинга дорожного движения, а также для информирования пассажиров; в) системы светофорного регулирования многих городов устарели и находятся в плохом состоянии.
- Работа по осуществлению инвестиций в системы скоростного пассажирского транспорта и интеграции различных видов транспорта (в части планирования маршрутов, сбора платы за проезд и составления расписаний движения) требует значительного улучшения.
- Регулирование спроса на пользование индивидуальным транспортом на основе применения альтернативных мер (развития общественного транспорта, устройства перехватывающих парковок), а также применение мер транспортной и (или) тарифной политики в целях ограничения поездок на индивидуальном автотранспорте в перегруженных частях городов.
- Регулирование спроса на пользование индивидуальным транспортом с помощью организации регламентации условий парковки легковых автомобилей все еще является новым явлением, не до конца осознанным теми, кто принимает решения в российских городах

# **Тема: «Системный подход для обеспечения устойчивости транспортной системы»**

**К.т.н., доцент кафедры «Организация перевозок и дорожного движения» ДГТУ  
Феофилова Анастасия Александровна**

# Города, «удобные для жизни», с «устойчивой мобильностью»

*Возможность перемещаться с удобствами без необходимости владеть автомобилем или водить его.*

*Общественный транспорт представляет собой единственную транспортную систему, которая позволяет городам эффективно функционировать, иметь человеческое лицо».*

*Общественный транспорт высокого качества и хорошее отношение к пешеходам – это обязательный признак городов, удобных для жизни.*

Для достижения этих целей необходимо строго соблюдать «руководство пользователя». Наиболее наглядные и действенные элементы этого руководства связаны, как показывает опыт, вовсе *не с движением автомобилей, а с их хранением и парковкой.*

**90% и более времени основная масса  
автомобилей не едет, а стоит**

# Основные принципы создания городов, «удобных для жизни»

## Принцип № 1

- Пешеход важнее автомобиля.
- Велосипедист важнее автомобиля.
- Маршрутный автобус или трамвай важнее автомобиля.
- Все автомобилисты равны.
- Едущий автомобиль важнее припаркованного: первый выполняет полезную транспортную работу, второй – нет. (парковка немыслима на тротуаре, во дворе (если этот двор не находится в вашей частной собственности) и, разумеется, везде, где вы можете хоть чем-то помешать движению автомобилей и пешеходов, а также работе общественного транспорта)

## Принцип № 2

- Необходимость четкой функциональной классификации улично-дорожной сети:
- Первый, базовый контур - это улицы. Здесь хозяин – **пешеход**, которому надо спускаться под землю только для входа в метро, но не для перехода проезжей части. Здесь скорости движения автомобилей строго лимитированы и светофоры на каждом шагу
- Второй контур – скоростные магистрали, исключительными пользователями которых являются **автомобилисты**; скорости здесь высокие; примыкания – редкие и правильно обустроенные; пешеходов и светофоров нет вовсе.

## Принцип № 3

- Каждый кусок городского пространства—улицы, проезда, тротуара, двора – имеет собственника (муниципалитет, либо владелец дома, либо владельцы квартир – ТСЖ).
- Парковка, несанкционированная собственником, считается правонарушением (частности, на муниципальной земле можно припарковаться только там, где это обозначено соответствующими знаками и указателями, да к тому же указан парковочный тариф и форма оплаты)

## Принцип № 4

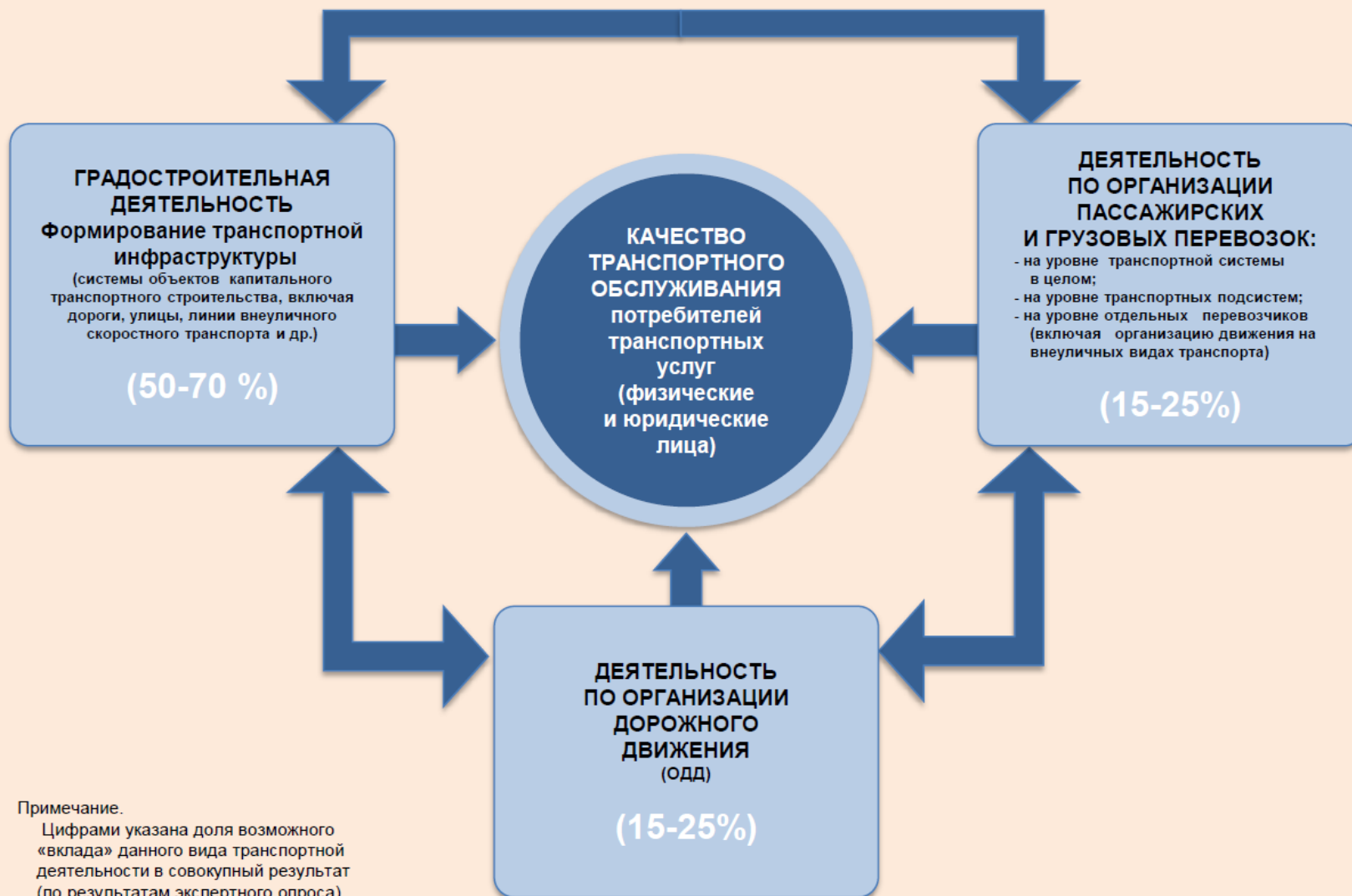
- Парковка за немногими исключениями платная.
- Плата за парковку прогрессивно растет по мере приближения к городскому центру.
- В удобном для жизни городе всегда удобно передвигаться пешком
- Количество парковочных стоянок в центральных районах лимитируется не по требуемому минимуму, а по разрешенному максимуму
- Автомобиль в центре припарковать трудно и дорого

# «Устойчивая мобильность означает удовлетворение потребностей нынешнего поколения без ущерба для возможности удовлетворить потребности будущих поколений»

## эффективные воздействия в городах



# Место и роль различных видов деятельности в сфере транспорта



# Системный подход подразумевает создание транспортной системы:



Сферы и критерии	Цели и перспективы
Экономика	Содействие эффективному перемещению людей и товаров для поддержки устойчивого экономического развития и процветания.
Безопасность	Обеспечение безопасной транспортной системы страны, которая соответствует мобильности, социальным и экономическим целям при обеспечении максимальной безопасности для участников.
Социальные цели	Содействовать социальной интеграции вовлечения незащищенных слоев населения и повышения доступности к транспортной сети для всех граждан.
Окружающая среда	Защита окружающей среды и улучшение состояния здоровья путем формирования и инвестирования транспортных систем, которые минимизируют выбросы и потребление ресурсов и энергии.
Интеграция	Содействие эффективной и действенной интеграции и взаимосвязи транспортной системы страны с городским и региональным планированием, а также с международными транспортными системами.
Открытость	Прозрачность в финансировании, чтобы обеспечить равный доступ к транспортной системе с понятной и справедливой компенсацией затрат для всех граждан.

# Факторы, определяющие параметры дорожного движения на городских

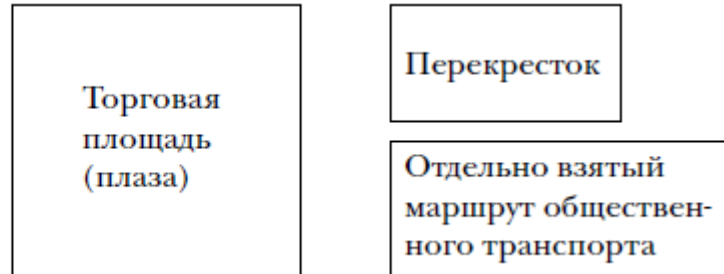




# Концептуальная классификация процессов городского транспортного планирования

## УРОВЕНЬ IV

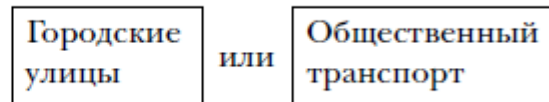
Планирование, проектирование, функционирование отдельного объекта инфраструктуры



*Планирование, организацию и функционирование городских транспортных систем можно классифицировать по объектам, масштабу и зоне охвата*

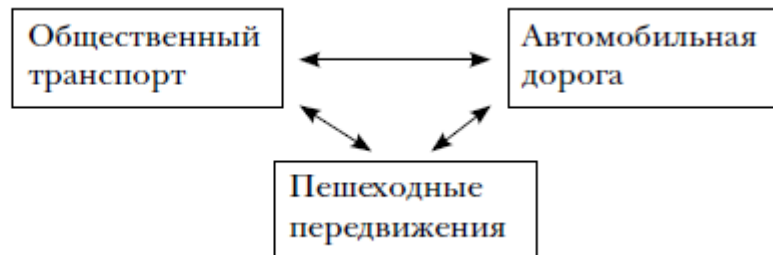
## УРОВЕНЬ III

Сеть маршрутов или система одного вида транспорта



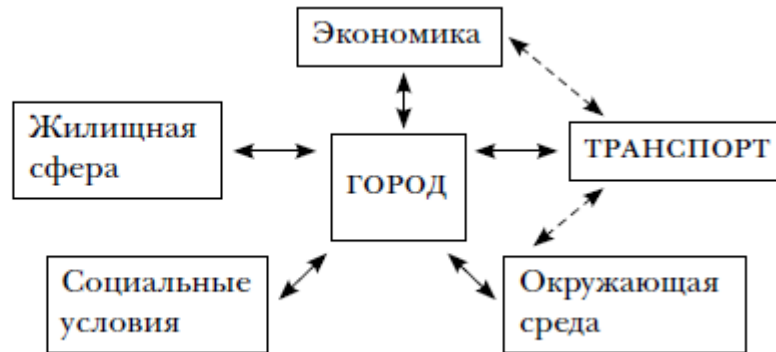
## УРОВЕНЬ II

Интегрированная интермодальная транспортная сеть/система



# Концептуальная классификация процессов городского транспортного планирования

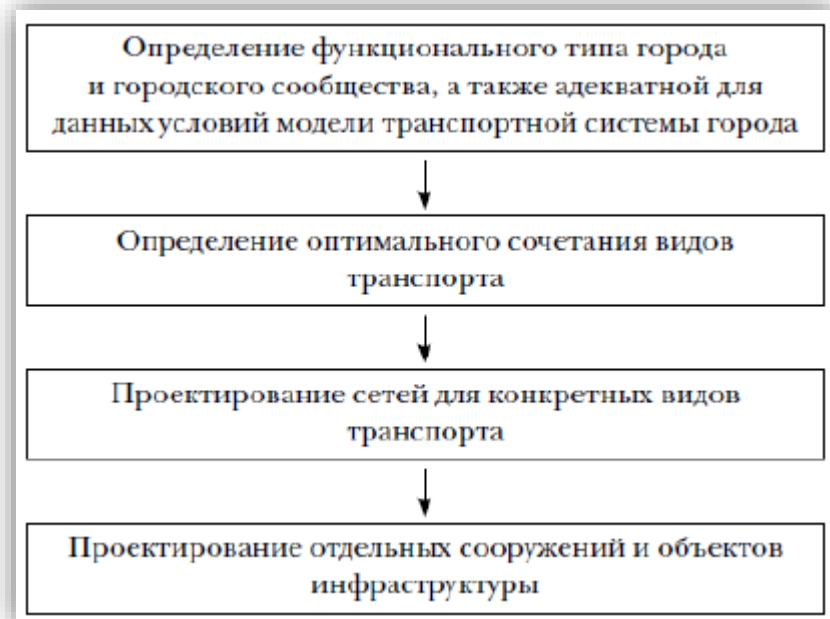
УРОВЕНЬ I  
Баланс «город- транспорт»



координация транспортной системы и города, его объектов и всех остальных функций, таких как экономика, жилищная сфера, социальные условия. Это самый высокий уровень интеграции процессов планирования и управления.

Проблемы большинства городов состоят не только в неудовлетворительном либо неадекватном планировании на уровне I, но главным образом **в неспособности применить его результаты на практике.**

**Транспортное планирование, законсервированное на уровне IV, является первопричиной многих транспортных проблем, а также конфликтов между городами и их транспортными системами.**



# ВЫВОДЫ

Транспорт, эта кровеносная система города, оказывает сильное влияние не только на физическую конфигурацию агломераций, но и на качество и стиль жизни горожан

Транспорт следует считать системой, интегрированной с различными аспектами функционирования агломераций. Для обслуживания всех видов деятельности, характерных для агломераций, транспортные услуги должны быть эффективны и доступны всем слоям населения

Ни один отдельный вид транспорта не может удовлетворить разнообразные нужды агломерации. Для того чтобы предоставить весь спектр необходимых услуг с различными провозными возможностями, скоростями и другими характеристиками

Среди индивидуальных видов передвижений следует выделить пешеходное сообщение, комфортность которого является определяющей характеристикой городов, удобных для жизни

Плотность городской застройки снижает эффективность частного автомобиля, и возникающие при этом заторы приводят к многочисленным негативным последствиям

# ВЫВОДЫ

Вместе с пешеходным сообщением общественный транспорт гарантирует поддержание гуманитарно-ориентированной городской среды и повышает эффективность и привлекательность города в целом

Основной фактор, определяющий соотношение «эффективность - инвестиции» для различных видов транспорта, – категория приоритетности прав проезда, которая активно влияет на технологию перевозок

Агломерации, которые опираются на одномодальные системы, неудобны для жизни независимо от выбранного вида транспорта

Агломерации, где найден рациональный баланс между видами сообщений (поездками на автомобилях и общественном транспорте, а также пешеходными передвижениями), удобны для жизни

Отказ определенного количества горожан от автомобильных поездок и соответствующий сдвиг предпочтений в пользу общественного транспорта приводят к снижению обобщенных затрат пользователей обоих видов транспорта

# ВЫВОДЫ

## Основные направления формирования устойчивой транспортной политики

### Устойчивое транспортное планирование:

- на этапе планирования транспортной системы;
- на этапе реформирования транспортной системы.

### Обеспечение устойчивого функционирования транспортной системы:

- управление движением;
- Управление перевозками;
- ИТС

### Формирование правосознания населения, новых моделей транспортного поведения

Обеспечение безопасности транспортных средств и инфраструктуры

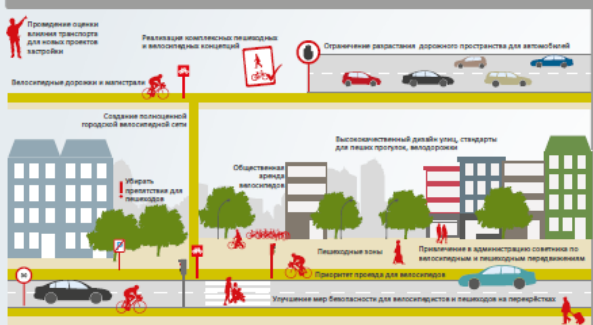
Обеспечение соответствующей подготовки персонала компаний, специалистов

Самый эффективный способ, позволяющий добиться такого сдвига, состоит в применении взаимоувязанных мер, направленных на содействие поездкам на общественном транспорте и противодействие использованию автомобилей

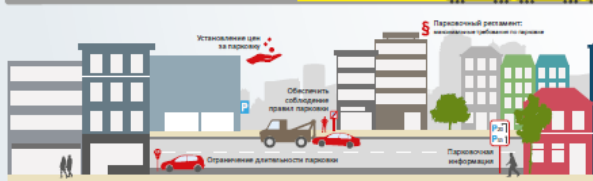
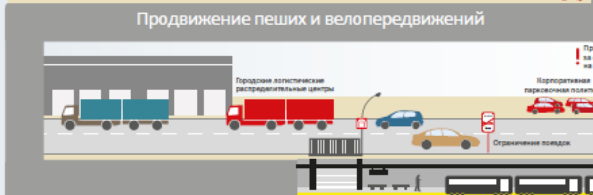
# 10 принципов устойчивого городского транспорта



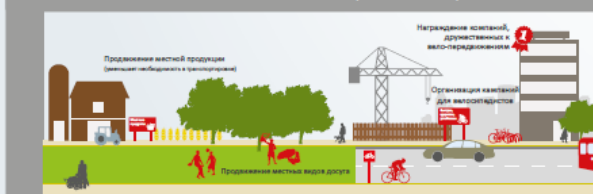
Планирование городов плотной застройки и в человеческом масштабе



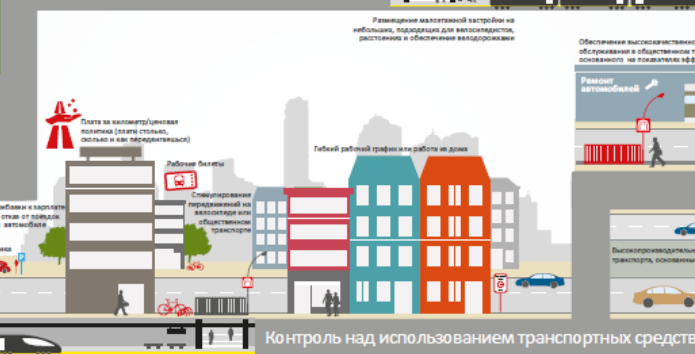
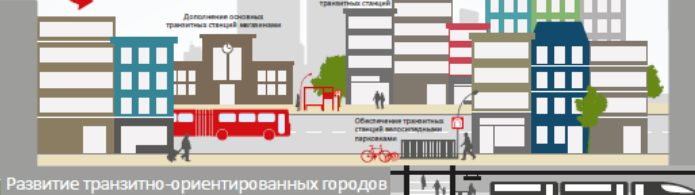
Развитие транзитно-ориентированных городов



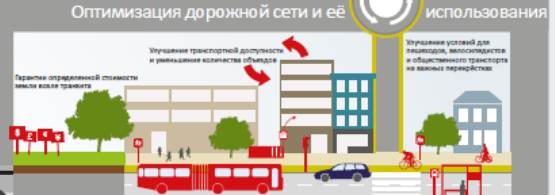
Управление парковкой



Решения по информированию



Продвижение экологических транспортных средств



Комплексный подход по решению проблем

# Дальнейшие шаги на пути к “Sustainable Mobility”: стимулирование использования общественного транспорта

Интеграция рельсовых видов транспорта по типу «метрополитен + RER»

Развитие транспортных систем, заполняющих промежуточную нишу между метрополитеном и традиционными видами НГПТ (прежде всего, LRT)

Перевод всего НГПТ (включая Jitneys) на схему брутто-контракта

Единое тарифно-билетное меню, включающее пригородные ж/д линии

Комфортная информационная среда для пассажира, создающая возможность для использования эффективных мультимодальных маршрутов

*Сегодня у пассажира, обладающего подходящим приложением на своем смартфоне, информации больше, чем у нашего диспетчера лет 10-15 назад.*

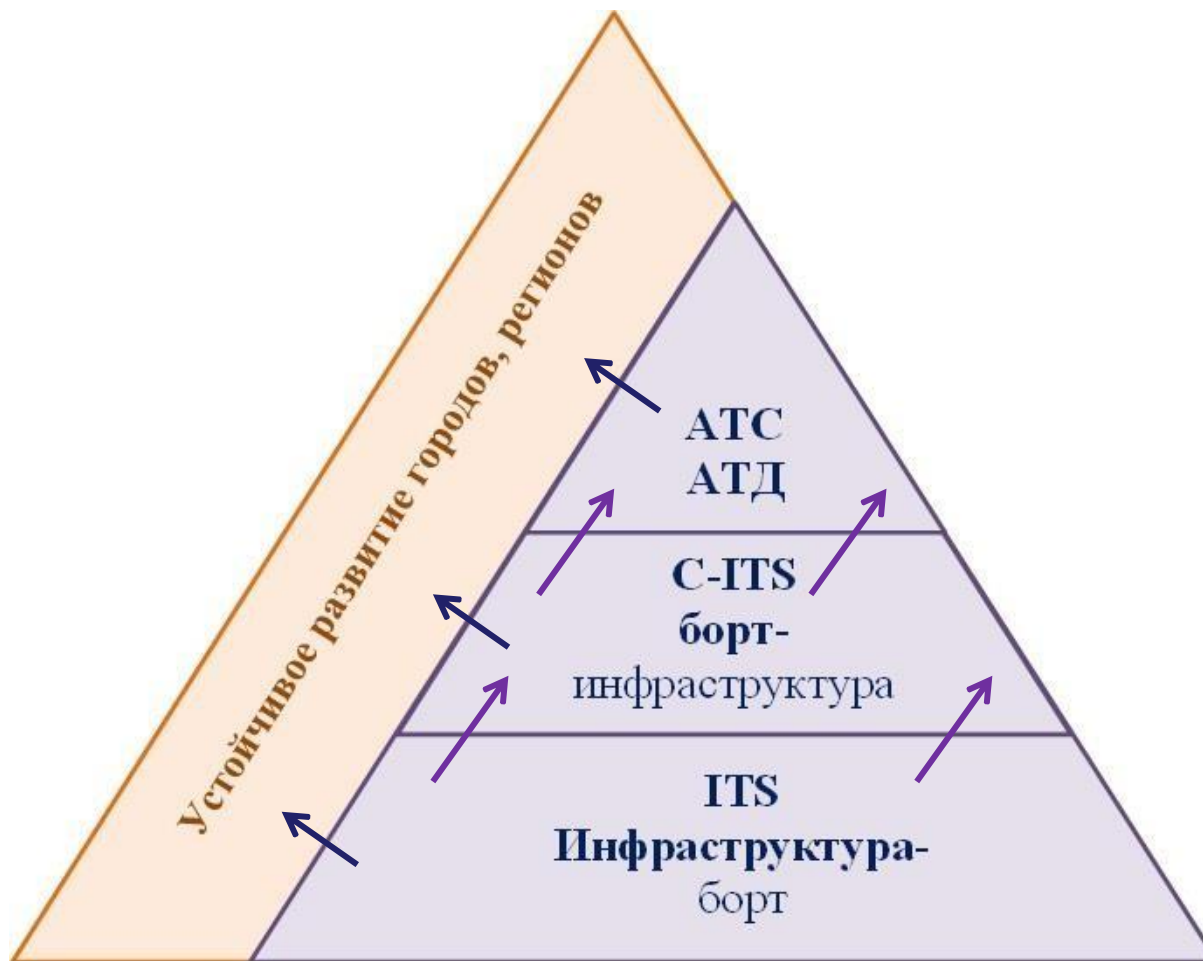
Президент Deutsche Bahn  
Р.Груббе

# Полное меню ограничительных мер

Регулирование численности парка автомобилей		Регулирование интенсивности использования автомобилей	
Квотирование прироста численности парка автомобилей	Повышение цены владения автомобилем	Административные меры	Фискальные меры
•Регистрация автомобиля при условии наличия резидентного паркоместа	•Чувствительно высокая плата за регистрацию автомобиля	•Организация зон ограниченного автомобильного доступа	•Чувствительно высокие ставки акциза на моторные топлива
•Аукционы на право покупки автомобиля	•Чувствительно высокие ставки акциза на легковые автомобили	•Ограничение права использования автомобилей по календарным признакам (чет-нечет и др.)	•Дифференцированные и чувствительно высокие ставки парковочных тарифов
•Лотереи на право покупки автомобиля	•Дифференцированные и чувствительно высокие ставки транспортного налога	•Ограничения на использование автомобилей по периодам суток	•Использование инструментов Road Pricing, в том числе с дифференциацией по уровням загрузки: платные дороги, платный въезд, платное пребывание в центре города

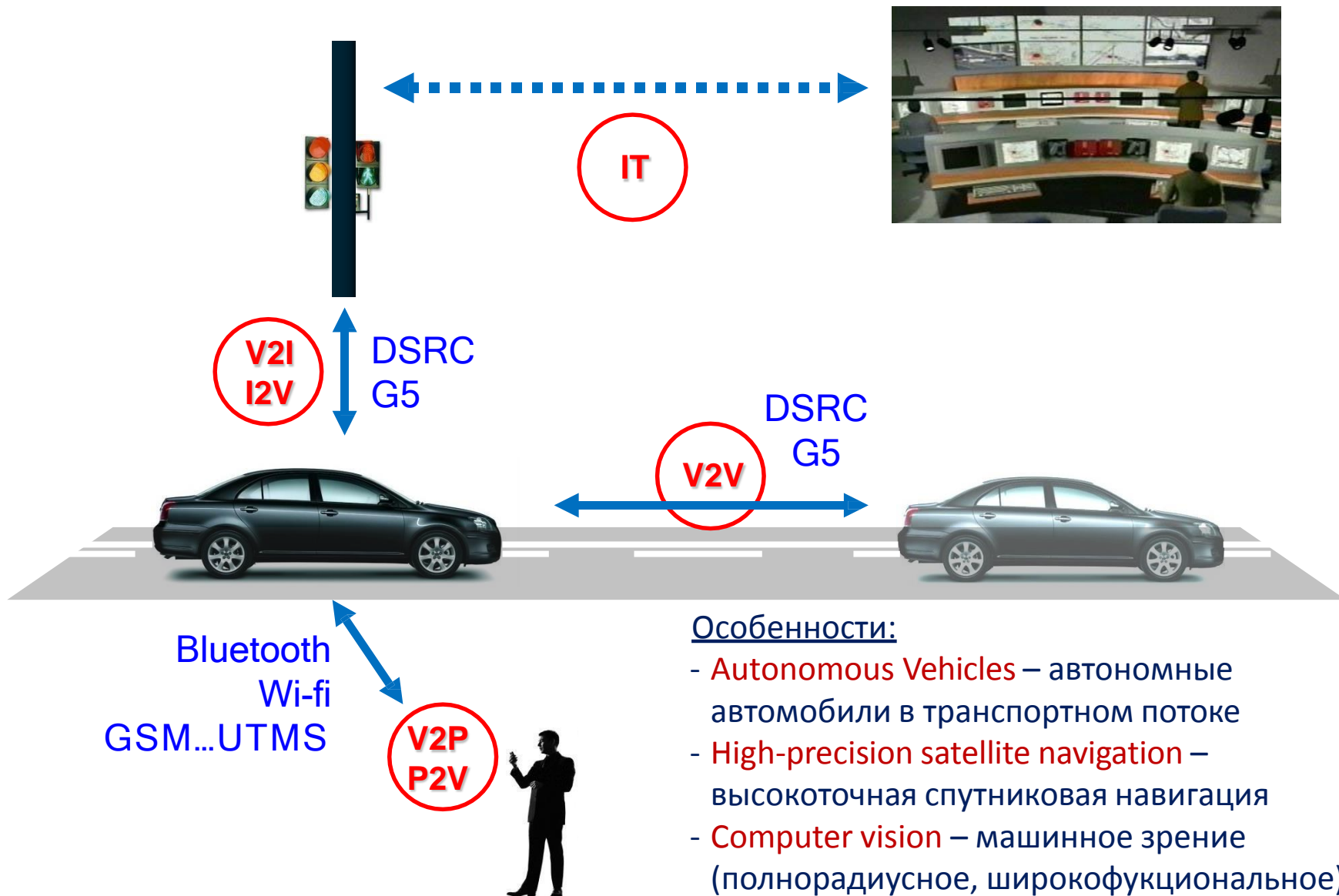


# Общий вектор развития транспортных систем



# Комплексный подход в решении вопросов развития транспортных систем





# Функциональные схемы интеллектуальных транспортных систем (ИТС)

Ситуационное управление в ИТС реализуется в отношении транспортного потока на микро- и мезо-уровнях – схемы: I2V , V2I2V (V2X)



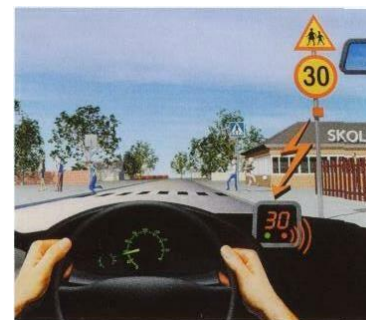
Управление в отношении единичного транспортного средства реализуется по схеме V2V , V2V2I (V2X)



Контроль  
движения в  
потоке



Контроль  
профиля  
дороги



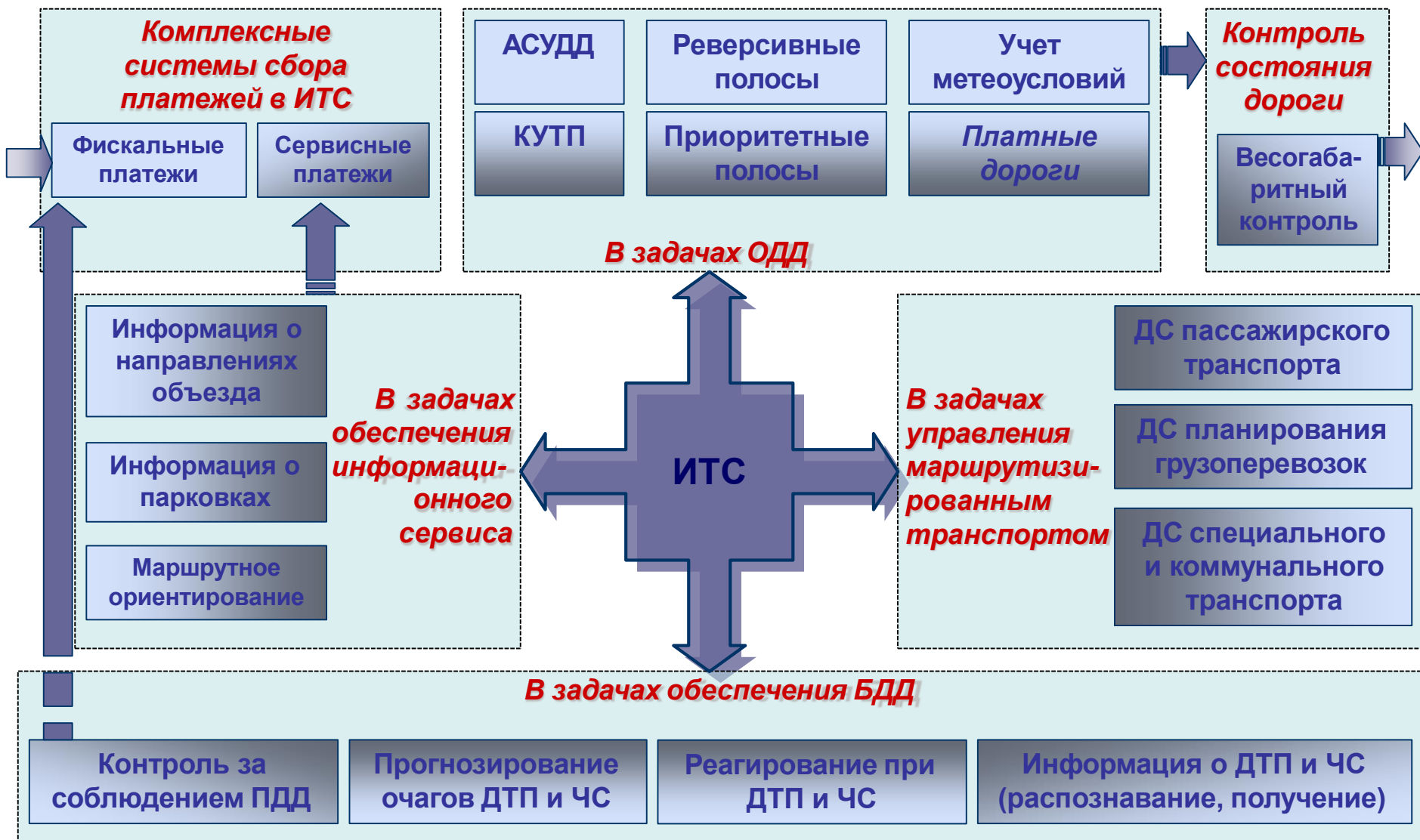
Считывание  
придорожной  
информации



Мониторинг  
состояния  
водителя



# Структура ИТС по направлениям задач



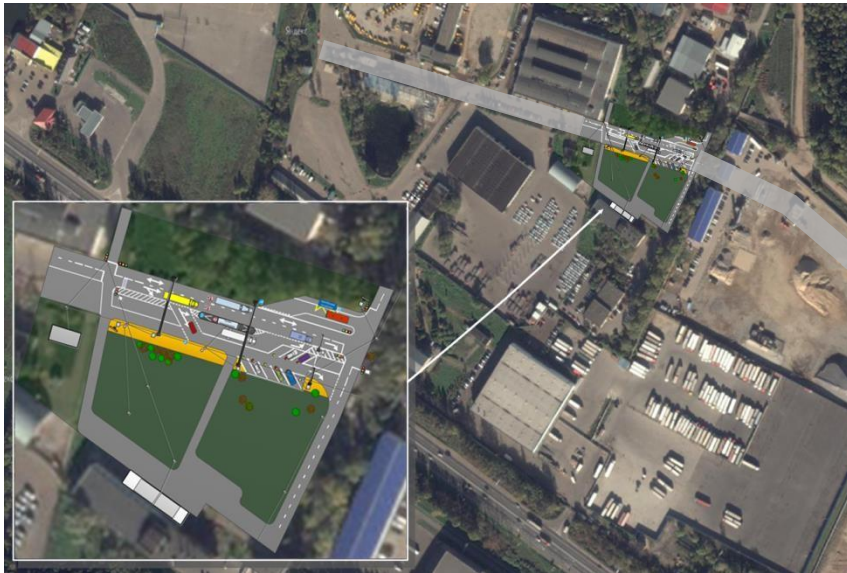
## Актуальные вопросы создания семейств автономных кооперативных автомобилей

1. Создание интеллектуальных систем управления движением.
2. Совершенствование систем технического зрения.
3. Правовые аспекты эксплуатации автономных автомобилей.
4. Интеграция в интеллектуальную транспортную среду.
5. Взаимодействие с дорожной инфраструктурой и службами.
6. Вопросы стандартизации, в т.ч. стандарты связи (DSRC, ITS-G5, ...)
7. Психофизиология взаимодействия человека с системой автономного вождения (проблема процесса передачи управления и другие).
8. Вопросы кибернетической безопасности.

# ПИЛОТНЫЙ УЧАСТОК ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ДОРОГИ (на учебном полигоне МАДИ, Московская обл., 34 км Ленинградского шоссе)

## Назначение проекта пилотного участка ИТС дороги на учебном полигоне МАДИ (Московская обл., 34 км Ленинградского шоссе) :

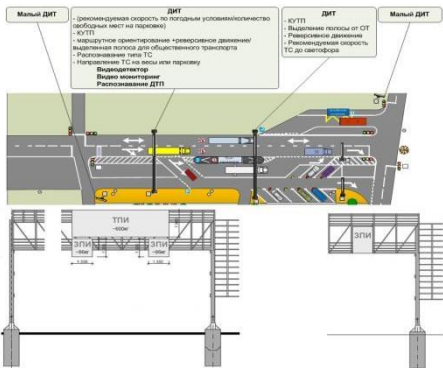
- создание достоверного прототипа комплексной ИТС на опытном (ограниченном) участке дороги;
- отработка требований к техническим решениям и программным продуктам, разрабатываемым и применяемым в сфере ИТС, C-ITS и ATC;
- формирование полигонных условий для проработки технических требований к аппаратно-программным средствам для всех видов подсистем ИТС, C-ITS и ATC, предлагаемых на рынке;
- формирование условий для проведения исследовательских, тестовых, калибровочных и иных работ в комплексе задач разработки стандартов в сфере ИТС, C-ITS и ATC;
- формирование исследовательской базы, предназначенной для проведения широкого перечня видов научных и исследовательских работ в сфере ИТС, C-ITS и ATC;
- формирование учебной лабораторной базы, предназначенной для подготовки студентов по профильному направлению, а также для проведения курсов повышения квалификации и профильной переподготовки специалистов.



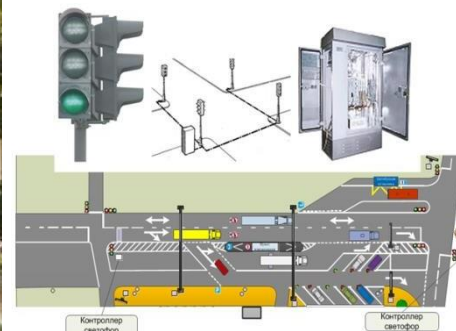


# Полигонно-тестовый исследовательский учебный комплекс «Умная дорога»

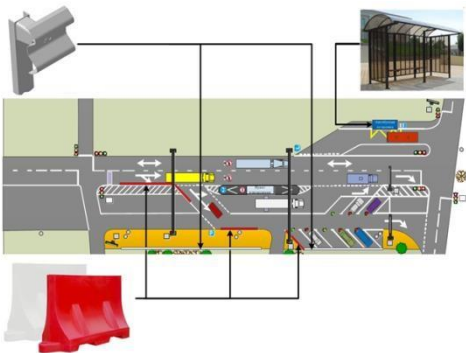
Инфраструктура полигона:  
П,Г- опоры, ЦПР



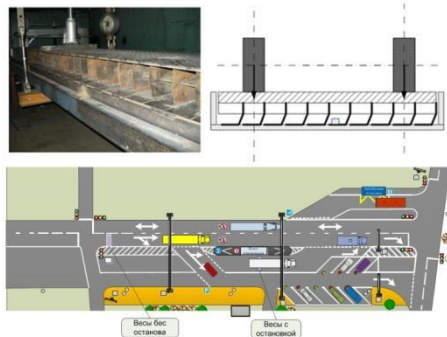
### Подсистема светофорного регулирования (АСУДД)



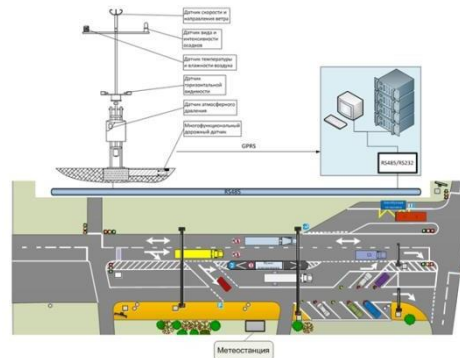
Элементы ограждений.  
Автобусная остановка,  
АСУ-Навигация



Подсистема  
весогабаритного  
контроля



## Подсистема определения метеоусловий и метеомониторинга



**Подсистемы:**

- программируемый телеобзор
- ФИАС ИМОДД
- ВЗГЛЯД

# Автономному ТС



1. **ИТС: Информационное соединение ТС**
2. **ИТС: Стандартизация в области проведения тестирования оборудования и**

- ТЕХНОЛОГИ

3. **ИТС: Обеспечение информации безопасности**
4. **ИТС: Идентификатор объекта приложения (ITS-AID)**
5. **ИТС: Сети мобильной связи в**  
Кооперативных ИТС
6. **ИТС: Требования к пользователям и**  
стандартизация в области электро-магнитной совместимости
11. **стандартизация в области радар-детекторов**  
приложениям

**ИТС** – прерогатива CEN, ISO

**ИТС** – гармонизация и  
идентичность

**ИТС** – разработка  
резидентного ТК  
(ТК 57, ...)

7. **ИТС: Классификация и управление**

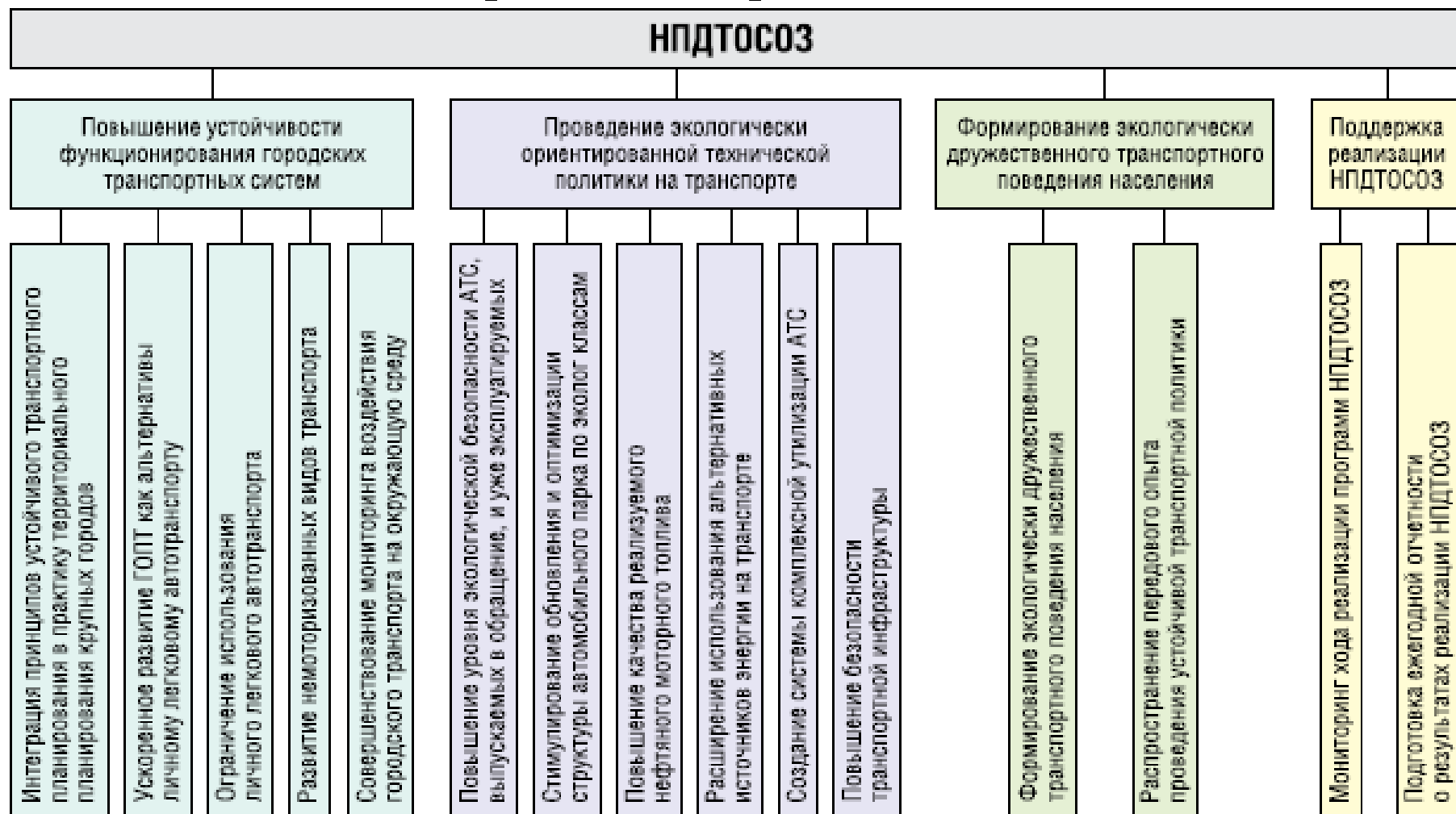
# Комплексный подход к созданию автономного автомобиля и развитию автономного дорожно-транспортного движения в РФ



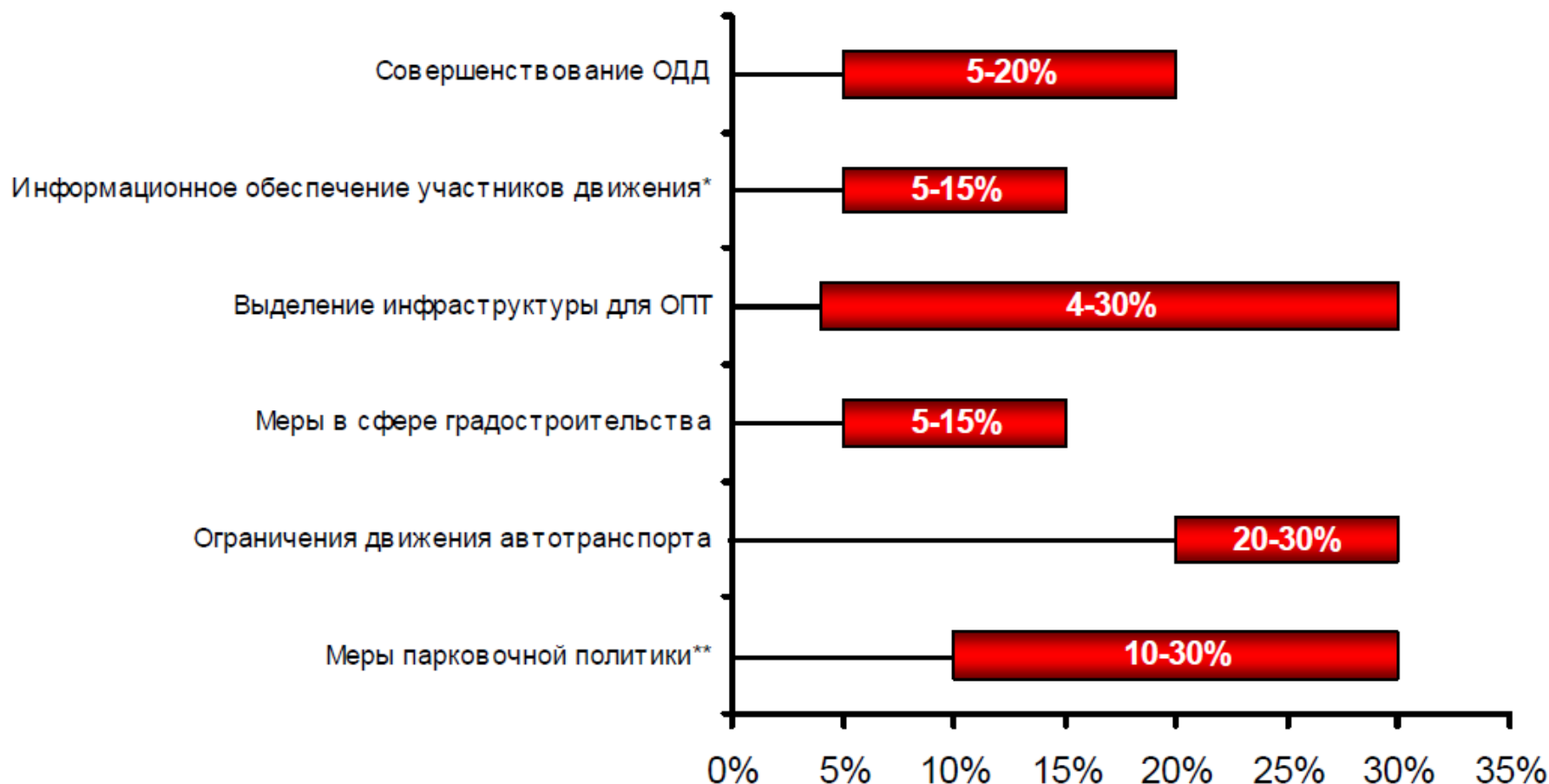
# Результаты реализации устойчивой городской транспортной политики

- ❑ Создание условий для ограничения генерации дополнительного транспортного спроса, не обеспеченного провозными возможностями транспортной системы;
- ❑ Стимулирование переключения транспортного спроса населения на общественный транспорт и немоторизованные виды передвижения, создание для этого соответствующих условий (инфраструктура, мультимодальные связи);
- ❑ Введение ограничительных мер на использование личного автотранспорта в центральных частях крупных городов (парковочная политика, ограничение въезда);
- ❑ Обеспечение доступности и качества транспортных услуг для всех категорий пользователей;
- ❑ Реализация принципов «зелёной логистики» при перевозках пассажиров и грузов, оптимизация размещения объектов транспортной инфраструктуры (автовокзалы, терминалы и т.д.);
- ❑ Стимулирование совершенствования экологических характеристик транспортного парка, развитие е-мобильности (электротранспорт).

# Структура Национального плана действий по транспорту, охране окружающей среды и здравоохранению



# Потенциал различных групп мер по повышению устойчивости транспортной системы





**ТЕМА: «ТРАНСПОРТНАЯ ПОЛИТИКА,  
НАПРАВЛЕННАЯ НА СОДЕЙСТВИЕ РАЗВИТИЮ  
УСТОЙЧИВОЙ МОБИЛЬНОСТИ В ГОРОДАХ»**



**К.т.н., доцент кафедры «Организация перевозок и дорожного движения»  
ДГТУ  
Феофилова Анастасия Александровна**

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА АДМИНИСТРАЦИЙ 20-ТИ

- ❖ Транспортные заторы стали серьезной проблемой в большинстве российских городов с населением более 250 тыс. человек
- ❖ Во всех городах наблюдается рост осознания важности и сложности решения транспортных проблем как со стороны Администраций, так и со стороны населения
- ❖ Города в большинстве случаев сталкиваются со сходным набором проблем:
  - недостаточным развитием улично-дорожных сетей;
  - недостаточным объемом и качеством услуг общественного пассажирского транспорта;
  - Отсутствием «цивилизованного» рынка транспортных услуг;
  - все еще не соответствующими современным требованиям экологическими характеристиками транспортных средств;



# НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- ❖ Транспортные заторы (задержки в доставке пассажиров и грузов) приводят к ежегодным потерям, оцениваемым в 7-9% ВВП;
- ❖ Выбросы загрязняющих веществ, рост смертности и заболеваемости (1-2% ВВП);
- ❖ Дорожно-транспортная аварийность (1-2% ВВП);
- ❖ Некомпенсируемое разрушение автомобильных дорог (>50% дорог не соответствуют нормативным требованиям) – потери бюджета до 6% ВВП.

В городах происходит 74% все ДТП, на них приходится 44% погибших в ДТП



# ЕЖЕГОДНЫЙ УЩЕРБ, СВЯЗАННЫЙ С ТРАНСПОРТНЫМИ ЗАДЕРЖКАМИ ИЗ-ЗА ЗАТОРОВ

Страна	Россия*	США**	Великобритания* ***
Ежегодный ущерб, связанный с заторами, млрд.\$	150-177 (7-9% ВВП)	121	6,75
Среднегодовые потери времени в пробках, час.	65-70***	34	-
Численность парка, млн. л.а.	37	300	40

\* - Данные Минтранса Росси

\*\* - Данные Urban Mobility Report

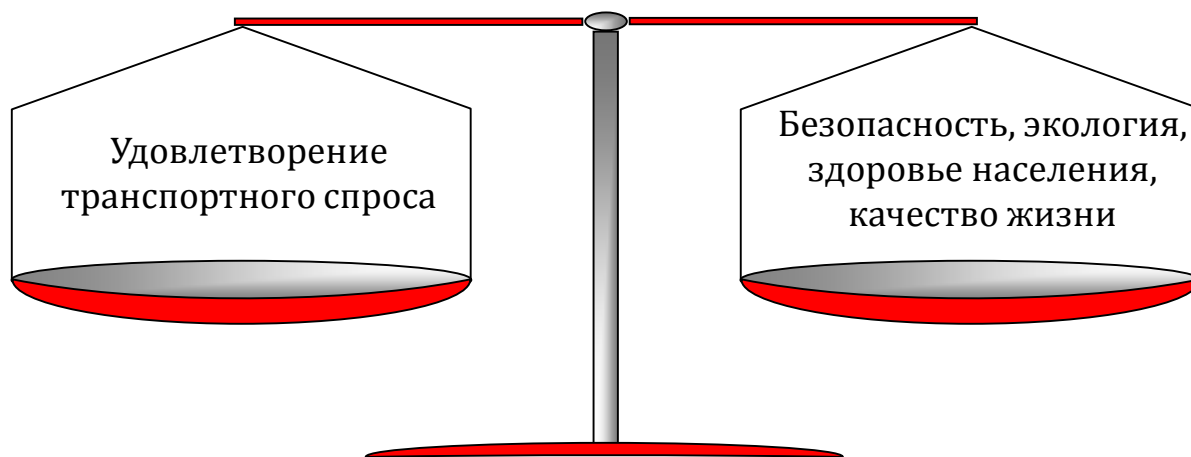
\*\*\* - Оценка по г. Москве

\*\*\*\* - Данные INRIX and Centre for Economics and Business Research



# НЕОБХОДИМОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОБЛЕМ В ГОРОДАХ

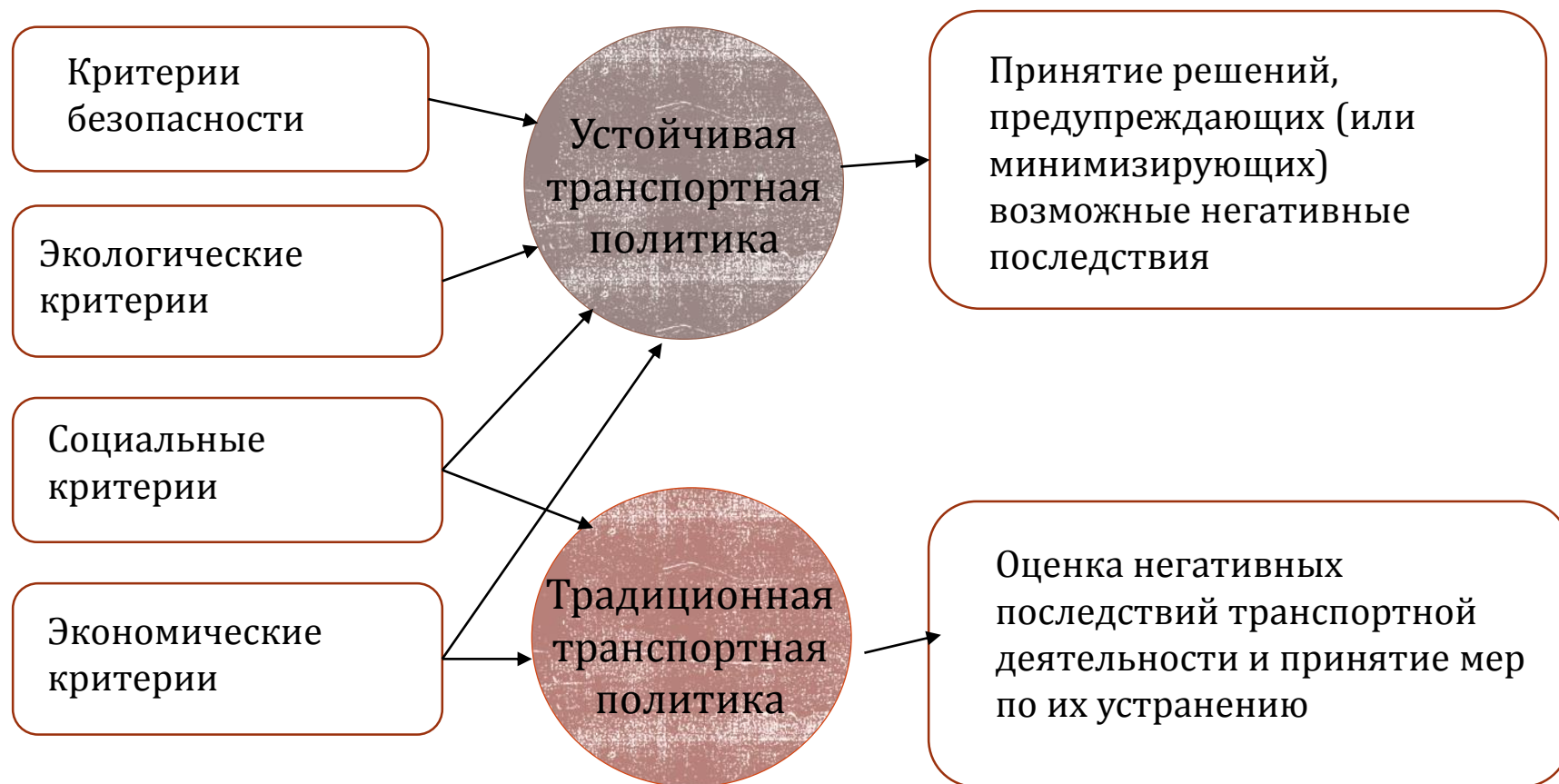
Устойчивость транспортной системы определяется ее способностью обеспечивать качественное удовлетворение потребностей общества в перевозках при одновременной минимизации негативных воздействий на здоровье населения и состояние окружающей среды



Политика, направленная на обеспечение устойчивости городских транспортных систем, получила название **«устойчивой городской транспортной политики»**



# ОТЛИЧИЕ УСТОЙЧИВОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ПОЛИТИКИ ОТ ТРАДИЦИОННОЙ



# ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СРЕДЫ

## *Показатели оценки городской транспортной инфраструктуры:*

- ☐ Плотность УДС, в т.ч. магистральной, км/кв.км;
- ☐ Уровень автомобилизации, авт./1000 жит.;
- ☐ Удельная площадь УДС, кв.км УДС/кв.км площади города;
- ☐ Длина условной дорожной полосы, км/кв.км площади города; км/ 1 автомобиль;
- ☐ Плотность пешеходных зон, км. пешеходных улиц/ км. УДС;
- ☐ Обеспеченность резидентов-владельцев личного транспорта местами для хранения автомобилей: стационарными; для временной парковки, %;
- ☐ Безбарьерность транспортной среды, баллы;
- ☐ Наличие велоинфраструктуры, км велодорожек/ км УДС

## *Показатели качества обслуживания населения ГОПТ:*

- ☐ Суммарная длина маршрутной сети ГПТ, км ;
- ☐ Плотность маршрутной сети: общая; наземного; внеуличного транспорта, км/кв.км;
- ☐ Маршрутный коэффициент;
- ☐ Доля территории нормативной пешеходной доступности остановочных пунктов ГПТ, в т.ч. для групп маломобильных пассажиров;
- ☐ Доля транспортной работы внеуличного ГПТ;
- ☐ Коэффициент пересадочности;
- ☐ Средний сетевой интервал движения МТС, мин.;
- ☐ Среднее время поездки, мин;
- ☐ Коэффициент непрямолинейности маршрутов ГПТ;
- ☐ Средняя скорость сообщения для наземных и внеуличных видов ГПТ и среднее значение, км/час;
- ☐ Вероятность отказа в обслуживании;
- ☐ Доля перегруженных маршрутов ГПТ.





# ПРИНЦИПЫ «УСТОЙЧИВОЙ» ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ПОЛИТИКИ

- ❑ **1-й принцип** – приоритетность обеспечения качества жизни городского населения в целом по отношению к задачам защиты интересов определенных профессиональных и социальных групп пользователей УДС;
- ❑ **2-й принцип** - приоритетность пользования дорожной инфраструктурой для пешеходов, немоторизованных участников движения и общественного пассажирского транспорта;
- ❑ **3-й принцип** – «пакетность» реализации мероприятий по улучшению транспортной ситуации;
- ❑ **4-й принцип** – рассмотрение феномена перегруженности дорожных и улично-дорожных сетей как результата дефицита их пропускной способности;
- ❑ **5-й принцип** – комплексность рассмотрения проблем в сфере дорожного движения;
- ❑ **6-й принцип** – совместность действий государства (на всех уровнях управления) и граждан в целях решения транспортных проблем и их субсидиарная ответственность за принимаемые решения;
- ❑ **7-й принцип** - обязательность «транспортной экспертизы» всех решений и крупных проектов в области градостроительства и реализации конкретных строительных проектов.



# ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПОЛИТИКИ (ТРАНСПОРТНАЯ СТРАТЕГИЯ РФ ДО 2020 Г.)

- ❖ **Комплексный учет** транспортных факторов при выработке архитектурно-планировочных решений, развитие долгосрочного градостроительного и транспортного планирования с учетом прогнозируемых транспортных потоков;
- ❖ **Транспортное зонирование** городских территорий, использование системы административных и экономических механизмов для ограничения использования личного автотранспорта в наиболее загруженных зонах;
- ❖ **Разделение сети** на 3 уровня функциональных городских дорог: сеть городских автомагистралей, сеть внутрирайонных дорог, сеть местных (внутриквартальных) дорог. Привязка методов и средств ОДД к каждому уровню;
- ❖ **Внедрение элементов платности** за пользование улично-дорожной сетью, а также взимания платы за въезд в центральную часть городов;
- ❖ Выработка и реализация эффективной **парковочной политики**;
- ❖ Комплексное опережающее развитие систем **общественного пассажирского транспорта как альтернативы** росту числа личных автомобилей; развитие систем скоростного и внеуличного пассажирского транспорта;
- ❖ Развитие систем городской **грузовой логистики**. Создание в пригородных зонах крупных терминалов и распределительных центров для вывода из города складов и большегрузного транспорта;
- ❖ Совершенствование **правовой базы**, обеспечивающей реализацию транспортной политики крупнейших городов с учетом их специфических особенностей.

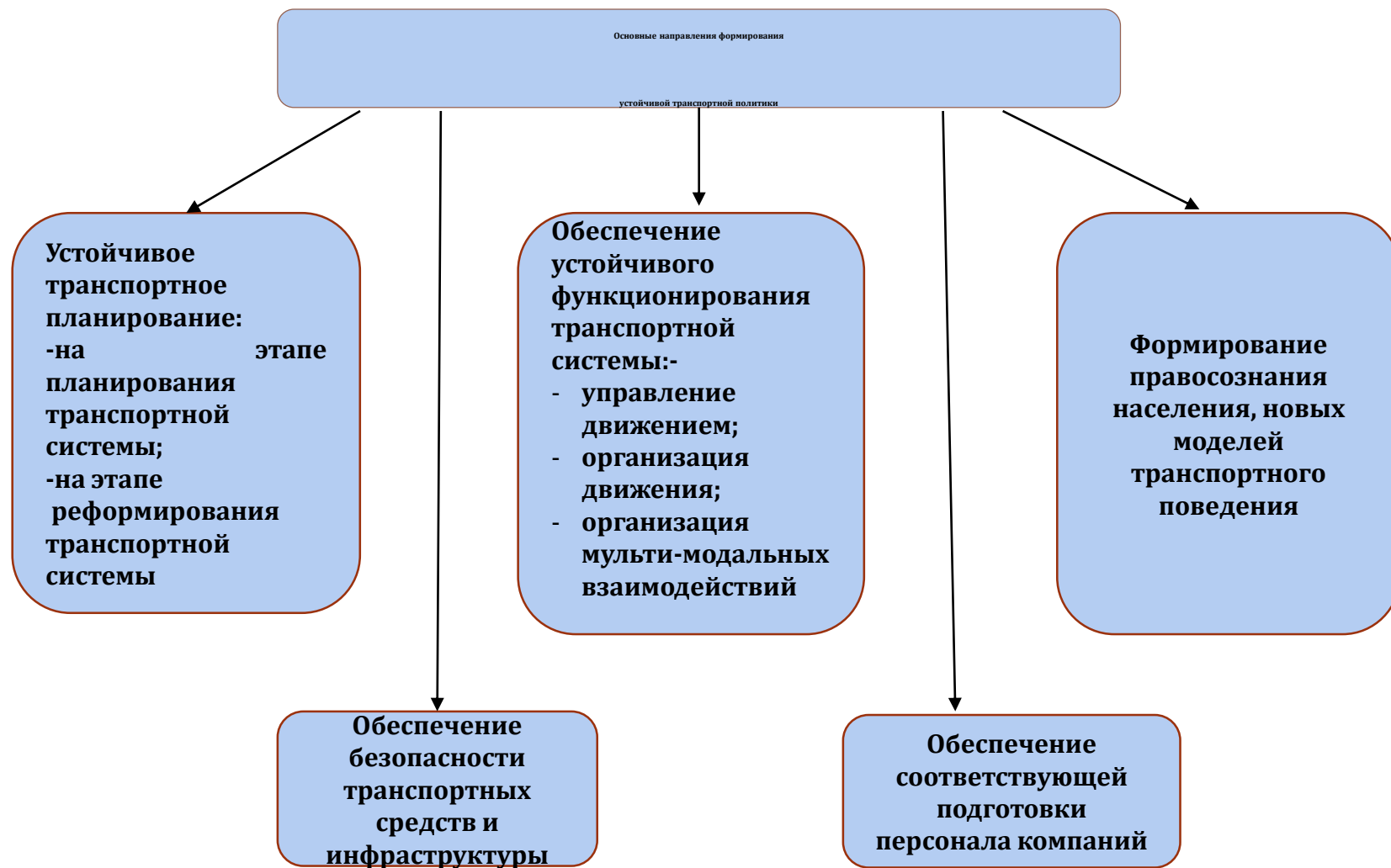


# ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, СНИЖАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

- ❖ Отсутствие ограничительных мер и/или дополнительных мер, обеспечивающих «безболезненное» введение этих ограничений
- ❖ Отсутствие увязки в единую систему мер и решений по месту, времени и последовательности их реализаций;
- ❖ Отсутствие ограничений на генерацию транспортного спроса из-за строительства объектов капитального строительства (жилищного, торгового, социально-культурного значения)
- ❖ Неурегулированность конфликта между задачами развития инфраструктуры и задачей сохранения существующей городской среды;
- ❖ Отсутствие институциональных основ взаимодействия органов власти при реализации Программ







# РАЗЛИЧИЕ ПОДХОДОВ «ТРАДИЦИОННОГО» И «УСТОЙЧИВОГО» ТРАНСПОРТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ГОРОДАХ

Традиционное транспортное	Устойчивое транспортное планирование
<b>История</b>	
Возникло в 30-40-е годы XX века как часть градостроительного планирования (А.Х. Зильберталь, Г.В. Шлейховский, позднее Д.С. Самойлов, Е.М. Лобанов и др.)	Возникло в 70-х годах XX века на пике роста проблем автомобилизации, когда термин «urban sprawl» приобрел негативный контекст
<b>Цель</b>	
<b>Удовлетворение</b> транспортного спроса	<b>Управление</b> транспортным спросом и его реализацией
<b>Особенности</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ориентация на автомобильный транспорт и ОПТ</li> <li>2. Обеспечение мобильности, генерируемой градостроительными решениями</li> <li>3. Развитие инфраструктуры в зависимости от генерации спроса на поездки</li> <li>4. Безопасность и экологичность – как критерии оценки <b>результатов</b> планирования</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ориентация на ОПТ и немоторизованное передвижение, снижение использование личного автотранспорта</li> <li>2. Часть концепции «города, удобные для жизни» (не генерирующие дополнительный транспортный спрос)</li> <li>3. Отсутствие ориентации на постоянное развитие транспортной инфраструктуры</li> <li>4. <b>Интеграция критериев</b> безопасности и качества транспортного процесса в принятие планировочных решений</li> </ol>



# КАКИЕ ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗУЕТ УСТОЙЧИВОЕ ТРАНСПОРТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ?

- ❖ исследование и оценка транспортного спроса (населения, экономики), его «расщепление» по видам транспорта с ориентацией на ОПТ и немоторизованное передвижение
- ❖ приоритетность использования городского пространства пешеходами, велосипедистами, ОПТ
- ❖ развитие альтернатив использованию личного автотранспорта
- ❖ введение мер, дестимулирующих использование личного автотранспорта
- ❖ развитие мультимодальной логистики и создание безбарьерной транспортной среды для всех участников движения
- ❖ учет качественных характеристик транспортных процессов (включая оценку т.н. «внешних эффектов») при принятии решений по планированию и организации работы транспортной системы
- ❖ увязка планировочных решений и решений в сфере ОДД с функциональным назначением дорог
- ❖ управление скоростями движения – снижение средних скоростей, «успокоение движения», гомогенизация режимов движения ТП
- ❖ создание понятной и «читаемой» среды движения для всех его участников





# ПРИОРИТЕТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА

## ТРАДИЦИОННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

В городах СССР

- **Общественный транспорт**
- **Транспорт специальных служб**
- **Личный автотранспорт**
- **Пешеходы**
- **Велосипедисты**

В городах США,  
Западной Европы и  
России  
(в целом\*)

- **Личный автотранспорт**
- **Общественный транспорт**
- **Транспорт специальных служб**
- **Пешеходы**
- **Велосипедисты**

## УСТОЙЧИВОЕ ТРАНСПОРТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

- **Пешеходы**
- **Велосипедисты**
- **Общественный транспорт**
- **Транспорт специальных служб**
- **Другой автотранспорт (личный, грузовой)**

\* Кроме крупных городов России, где приоритет отдается ОПТ



# ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОКУМЕНТОВ В СФЕРЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДАХ



**Одним из экономических инструментов регулирования транспортного спроса является интернализация «внешних» эффектов городского транспорта через включение соответствующих оценок в экономические механизмы регулирования транспортной деятельности и пользования транспортом (налоги, тарифы, платежи, ставки страховых сборов и др.).**

**С этой точки зрения необходимы методики экономической оценки «внешних» эффектов транспорта.**



**Устойчивое транспортное планирование должно ориентироваться на изменения транспортного поведения населения и перспективные тенденции развития транспорта (развитие систем общественного транспорта, немоторизованного движения, «электромобильности», систем коллективного использования транспортных средств, внедрение цифровых технологий и телематики и др.)**



# ПОЧЕМУ МЫ ВЫБИРАЕМ АВТОМОБИЛЬ?

- ❖ Символ благосостояния, «статусности» (сложившийся менталитет общества)
- ❖ Скорость и время сообщения
- ❖ Возможность перевозки «от двери до двери»
- ❖ Комфорт поездки («дом на колесах»)
- ❖ Автономность, изолированность от среды движения, участников движения
- ❖ Возможность перевозки семьи, багажа
- ❖ Удовольствие от вождения, чувство «свободы»



# КАК МЕНЯЕТСЯ ОТНОШЕНИЕ К АВТОМОБИЛЮ В ГОРОДАХ С РОСТОМ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ?

Плюсы использования личного автомобиля	Условия перегруженного городского движения	Меры городской транспортной политики (ограничение парковки, введение различных ограничений)	Изменение общественного мнения
Символ «статусности»	-	-	↘
Скорость и время сообщения	↓	↗	-
Возможность перевозки «от двери до двери»	-	↓	-
Комфорт поездки	↓	↓	-
Автономность	-	-	-
Возможность перевозки семьи и багажа	-	-	-
Удовольствие	↓	↓	-



# ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ:

Отношение граждан к автомобилю меняется не только с ростом автомобилизации, но, соответственно, и с ростом доходов населения. В частности, рост объемов велодвижения начинается при значении показателя ВВП на душу населения  $> 7000 \text{ USD/год}$ . В России этот показатель составлял в 2014 г. 6844 USD.

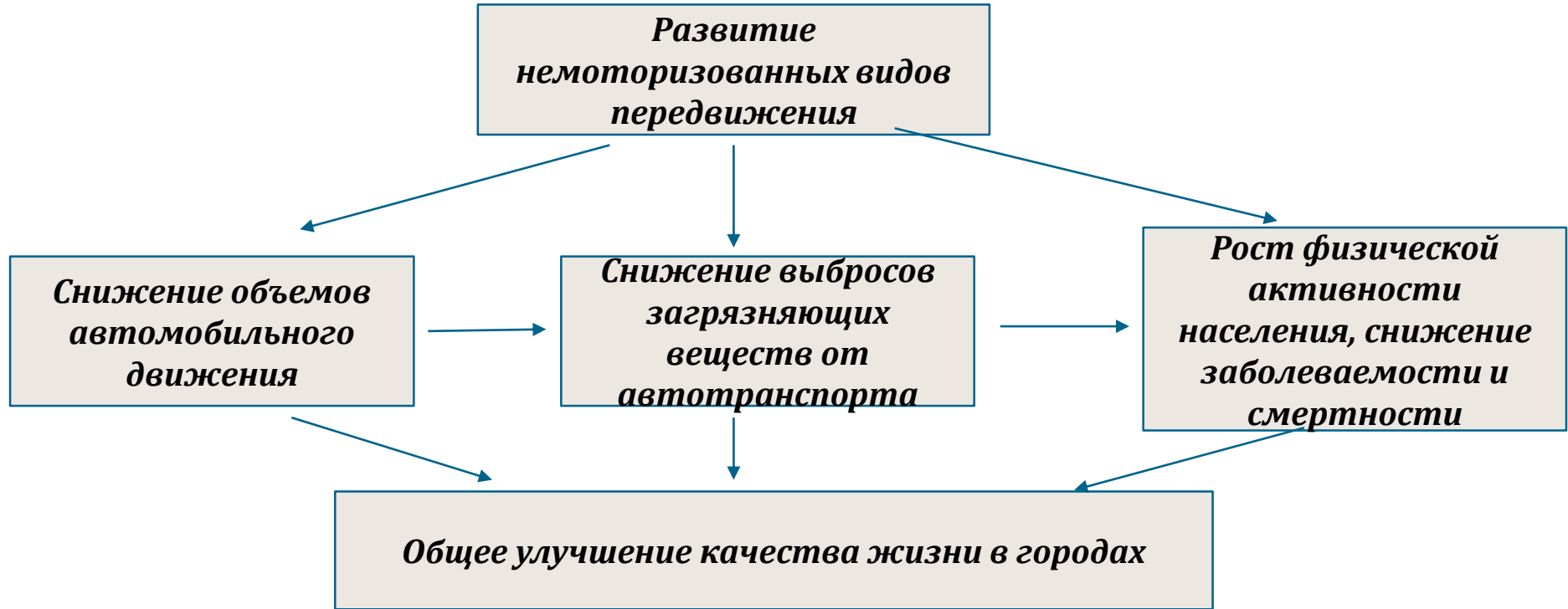


Мы находимся в точке  
перелома общественного  
сознания, менталитета людей в  
отношении средств активной  
мобильности





# РОЛЬ НЕМОТОРИЗОВАННЫХ ВИДОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ В ГОРОДАХ



*В зависимости от вида средств немоторизованного передвижения они могут заменять использование других видов обычного транспорта при расстояниях поездки от 600-1000 м. (самокаты) до 3000 -5000 м. (велосипеды)*



# СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ «АКТИВНОЙ МОБИЛЬНОСТИ»



**Развитие использования велосипеда в городах требует осознания и оценки преимуществ и особенностей этого средства транспорта, как со стороны органов власти, так и населения**



# НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ВЛИЯНИИ ТРАНСПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

- ❖ Малоподвижный образ жизни сравним с курением с точки зрения риска сердечных заболеваний;
- ❖ 30 минут в день регулярной быстрой ходьбы или езды на велосипеде значительно снижают риск кардиоваскулярных заболеваний, диабета, гипертонии и позволяют контролировать содержание липидов в крови и вес тела;
- ❖ Около 14% среднего ежедневного вдыхания человеком PM<sub>2,5</sub> происходит в процессе дорожного движения.



# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СРЕДСТВ НЕМОТОРИЗОВАННОГО ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТРЕБУЮТ:**

- ❖ выделенной инфраструктуры (полосы, велодорожки, парковки и др.);**
- ❖ применения специальных средств организации и регулирования движения;**
- ❖ использования специальных средств индивидуальной защиты.**

**Другие могут использоваться в пределах существующей  
пешеходной инфраструктуры**



# ВИДЫ ВЫДЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДНОГО ДВИЖЕНИЯ

- ❖ *выделенные велодорожки;*
- ❖ *выделенные полосы для велосъезда;*
- ❖ *совмещенные вело-пешеходные дорожки;*
- ❖ *велоулицы с ограниченным трафиком (только для резидентов);*
- ❖ *велосипедно-автобусные полосы.*

## Специальные средства организации движения:

- ❖ *специальные дорожные знаки и средства светофорного регулирования;*
- ❖ *вынесенная на несколько метров вперед стоп-линия на велодорожках (полосах) на регулируемых перекрестках;*
- ❖ *специально обозначенные места для остановки велосипедистов перед стоп-линией для автотранспорта на регулируемых перекрестках.*





**НЕКОТОРЫЕ СРЕДСТВА АКТИВНОЙ  
МОБИЛЬНОСТИ  
(КРОМЕ ТРАДИЦИОННОГО ВЕЛОСИПЕДА)**







# СРЕДСТВА АКТИВНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Вид средства передвижения	Определение	Условия использования	Примечания
<b>Грузовой велосипед</b> 	<b>Велосипед, сконструированный для перевозки грузов. Обычно трехколесный</b>	<b>Условия эксплуатации – те же, что и для обычных автотранспортных средств</b>	<b>Перевозка грузов общей массой до 500 кг. Не требуют топлива и не загрязняют воздух</b>
<b>Пассажирский велосипед</b> («велопед») 	<b>Вид общественного транспорта. Обычно трехколесные</b>	<b>Условия эксплуатации – те же, что и для обычных автотранспортных средств</b>	<b>Обычно перевозка не более 2-х пассажиров</b>





# СРЕДСТВА АКТИВНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Вид средства передвижения	Определение	Условия использования	Примечания
<b>Велотрайк</b> 	<b>Трехколесный велосипед, позволяющий ехать полулежа</b>	<b>Используется как индивидуальное транспортное средство</b>	<b>Лучшая, чем у обычного велосипеда, аэродинамичность обеспечивает более быструю скорость</b>
<b>Моноцикл (уницикл)</b> 	<b>Средство передвижения, приводимое в движение мускульной силой человека и имеющее одно колесо</b>	<b>Может использоваться как средство передвижения и как средство занятия спортом и отдыха. Бывают горные и дорожные моноциклы, моноциклы для туризма. В России моноцикл не попадает под понятие «велосипед»</b>	<b>Скорость от 13 до 35 км/ч</b>





# СРЕДСТВА АКТИВНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Вид средства передвижения	Определение	Условия использования	Примечания
<b>Веломобиль</b> 	<p><i>Транспортное средство с мускульным приводом, имеющее не менее 3-х колес.</i></p> <p><i>Разделяются на утилитарные, спортивные и гоночные.</i></p> <p><i>Иногда устанавливается вспомогательный электродвигатель</i></p>	<p><i>Предназначен для эксплуатации на дорогах с твердым покрытием</i></p>	<p><i>Вес: от 12 до 40 кг</i></p> <p><i>Скорость: от 25 до 45 км/ч</i></p>
<b>Ли</b> 	<p><i>«Лежащий» велосипед, позволяющий велосипедисту ехать полулежа или лежа на спине, редко – на животе.</i></p> <p><i>Быстрее обычных велосипедов</i></p>	<p><i>Популярны среди туристов</i></p>	<p><i>Рекорд скорости составляет 91,5 км/ч.</i></p> <p><i>Имеют большой вес и размеры</i></p>





# СРЕДСТВА АКТИВНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Вид средства передвижения	Определение	Условия использования	Примечания
<p><b>Самокат</b></p> 	<p><i>Наземное средство передвижения, в основном 2-х колесное, приводимое в действие путем многократного отталкивания ногой от земли в положении стоя, управляемое при помощи руля</i></p>	<p><i>Используется детьми и взрослыми для поездок на небольшие расстояния, для занятий спортом и развлечений. Поездки по асфальту</i></p>	<p><i>Масса – 9 кг Макс. Масса ездока – 120 кг</i></p>
<p><b>Квады-ролики</b></p> 	<p><i>Роликовые коньки, с 4-мя колесами расположенными попарно</i></p>	<p><i>Для занятия спортом и развлечений</i></p>	






# СРЕДСТВА АКТИВНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Вид средства передвижения	Определение	Условия использования	Примечания
<b>Ролики-инлайн</b> 	<i>Роликовые коньки, у которых колеса расположены в одну линию</i>	<i>Для занятий спортом, отдыха, туризма</i>	
<b>Хилисы</b> 	<i>Кроссовки со вставленными в них колесами</i>	<i>Могут использоваться для перемещений на улице, в некоторых помещениях. В некоторых местах использование хилисов запрещено как опасное</i>	



# СРЕДСТВА АКТИВНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Вид средства передвижения	Определение	Условия использования	Примечания
<b>Скейтборд</b> 	<i>Доска, состоящая из фанеры (несколько слоев шпона), установленная на колеса небольшого диаметра (ролики)</i>	<i>Может использоваться в качестве транспортного средства, либо как спортивный снаряд</i>	
<b>Кикборд</b> 	<i>Трехколесное транспортное средство, гибрид самоката и скейтборда</i>	<i>Используется для активного отдыха</i>	
<b>Балансборд</b> 	<i>Разновидность скейтборда с одной колесной осью</i>	<i>Используется как спортивный снаряд и для активного отдыха</i>	



# ЧТО ЖДЕТ АВТОТРАНСПОРТ В БУДУЩЕМ?

- ❖ развитие информационных и телекоммуникационных технологий («информационная революция», «диджитализация» общества и сферы транспорта);
- ❖ реализация Администрациями Концепции «Город для людей, а не для автомобилей»;
- ❖ развитие «электромобильности», «смарт-мобильности»;
- ❖ развитие схем совместного использования автотранспорта;
- ❖ развитие различных форм немоторизованного передвижения;
- ❖ рост экологического самосознания населения;
- ❖ усиление внимания к здоровому образу жизни, активной мобильности.



*Традиционный автомобиль с ДВС, работающем на нефтяном топливе, к концу XXI века уйдет в прошлое и станет таким же экспонатом музеев, как арифмометр, логарифмическая линейка или чугунный утюг*





# РАЗВИТИЕ «ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОСТИ» – КАК НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО И ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

- ❖ «Штепсельные» гибриды
- ❖ Электромобили
- ❖ Электробусы
- ❖ Традиционные трамваи, ЛРТ, троллейбусы
- ❖ Грузовой электротранспорт
- ❖ Электровелосипеды
- ❖ Другие средства «малой мобильности» с электроприводом



# РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОЙ ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ПОЛИТИКИ

- ❖ Создание условий для ограничения генерации дополнительного транспортного спроса, не обеспеченного провозными возможностями транспортной системы;
- ❖ Стимулирование переключения транспортного спроса населения на общественный транспорт, транспорт коллективного использования и немоторизованные виды передвижения, создание для этого соответствующих условий (инфраструктура, мультимодальные связи);
- ❖ Обеспечение доступности и качества транспортных услуг для всех категорий пользователей;
- ❖ Реализация принципов «зелёной логистики» при перевозках пассажиров и грузов, оптимизация размещения объектов транспортной инфраструктуры (автовокзалы, терминалы и т.д.);
- ❖ Введение ограничительных мер на использование личного автотранспорта в центральных частях крупных городов (парковочная политика, ограничение въезда);
- ❖ Стимулирование совершенствования экологических характеристик транспортного парка, развитие е-мобильности (электротранспорт), широкое внедрение в городском транспорте современных цифровых технологий.



# Формирование транспортного спроса в городах

К.т.н., доцент кафедры «Организация  
перевозок и дорожного движения» ДГТУ  
Феофилова Анастасия Александровна

# Общие понятия

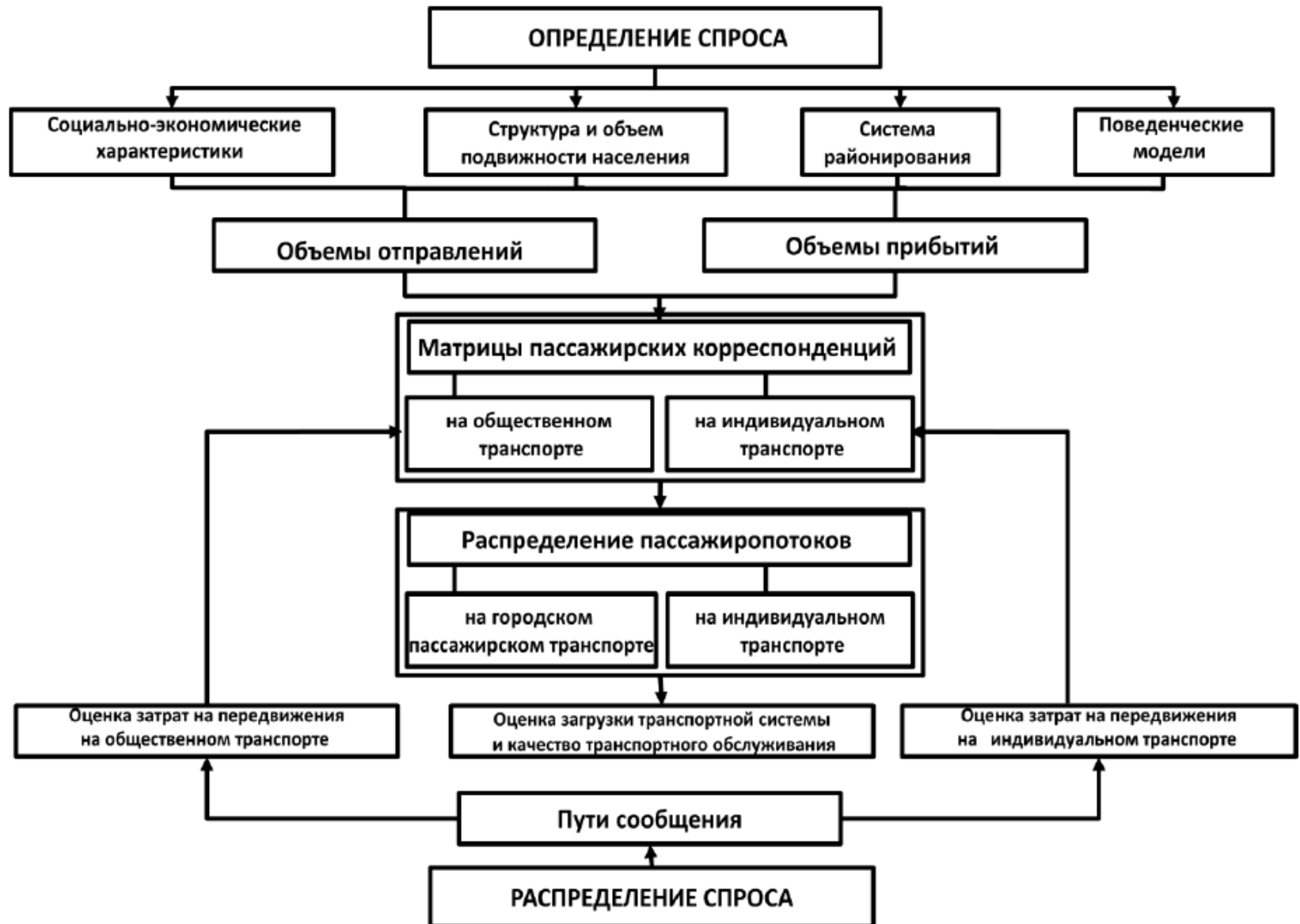
**Транспортное предложение** состоит из элементов, с помощью которых транспортная система (города либо региона) удовлетворяет существующий транспортный спрос. Транспортное предложение в конечном итоге будет определять, какой объем спроса и насколько качественно может удовлетворить транспортная система.

**Транспортный спрос** количественно и качественно определяет потребность жителей города в перемещении.

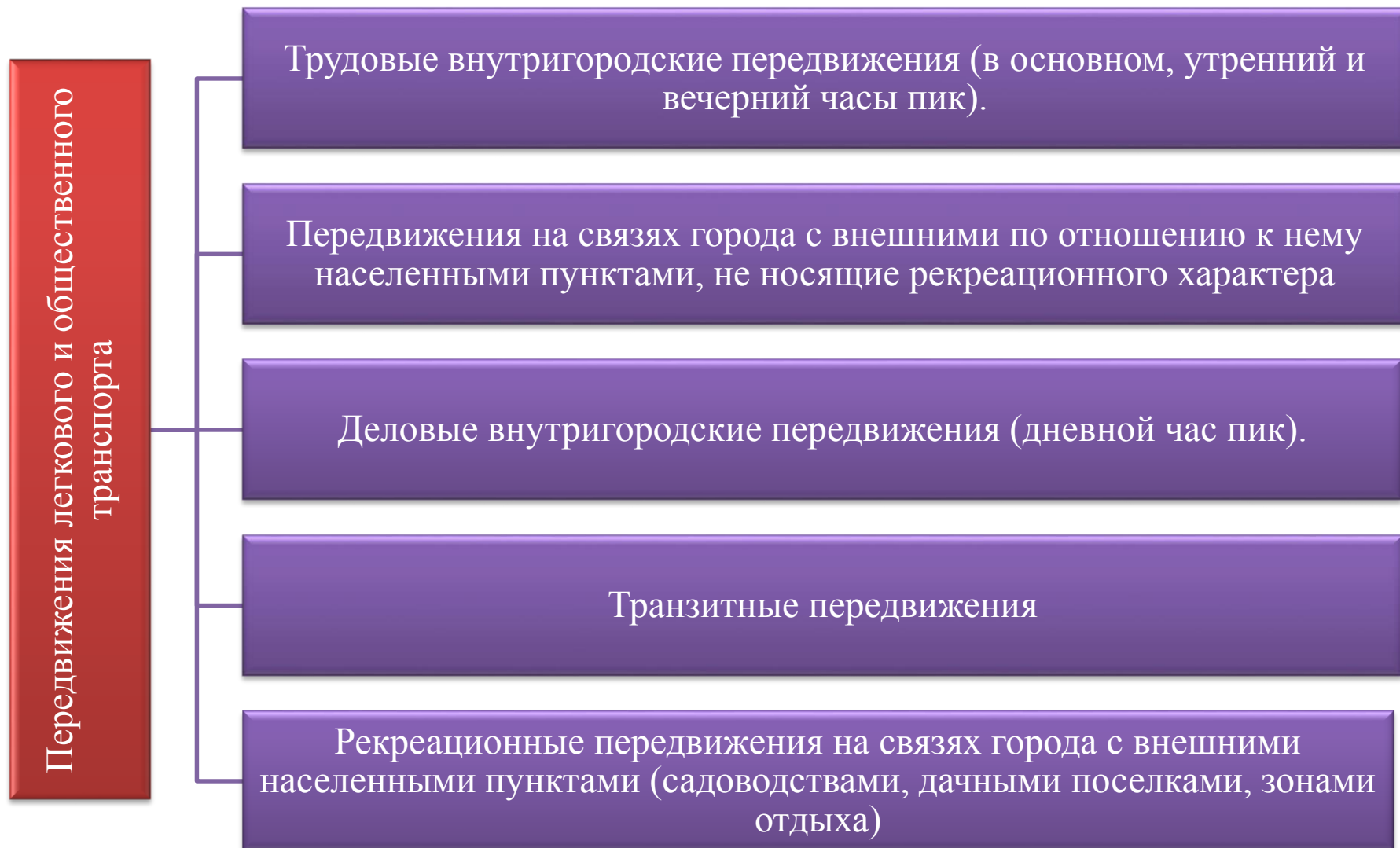
## **Транспортный спрос:**

- Данные статистики: сведения о населении, о трудоспособном населении, о рабочих местах, о рабочих местах в сфере услуг, о количестве студентов и учебных местах
- Данные статистики о распределении корреспонденций по целям поездок
- Общее разделение транспортных потоков по видам транспорта на исследуемой территории.

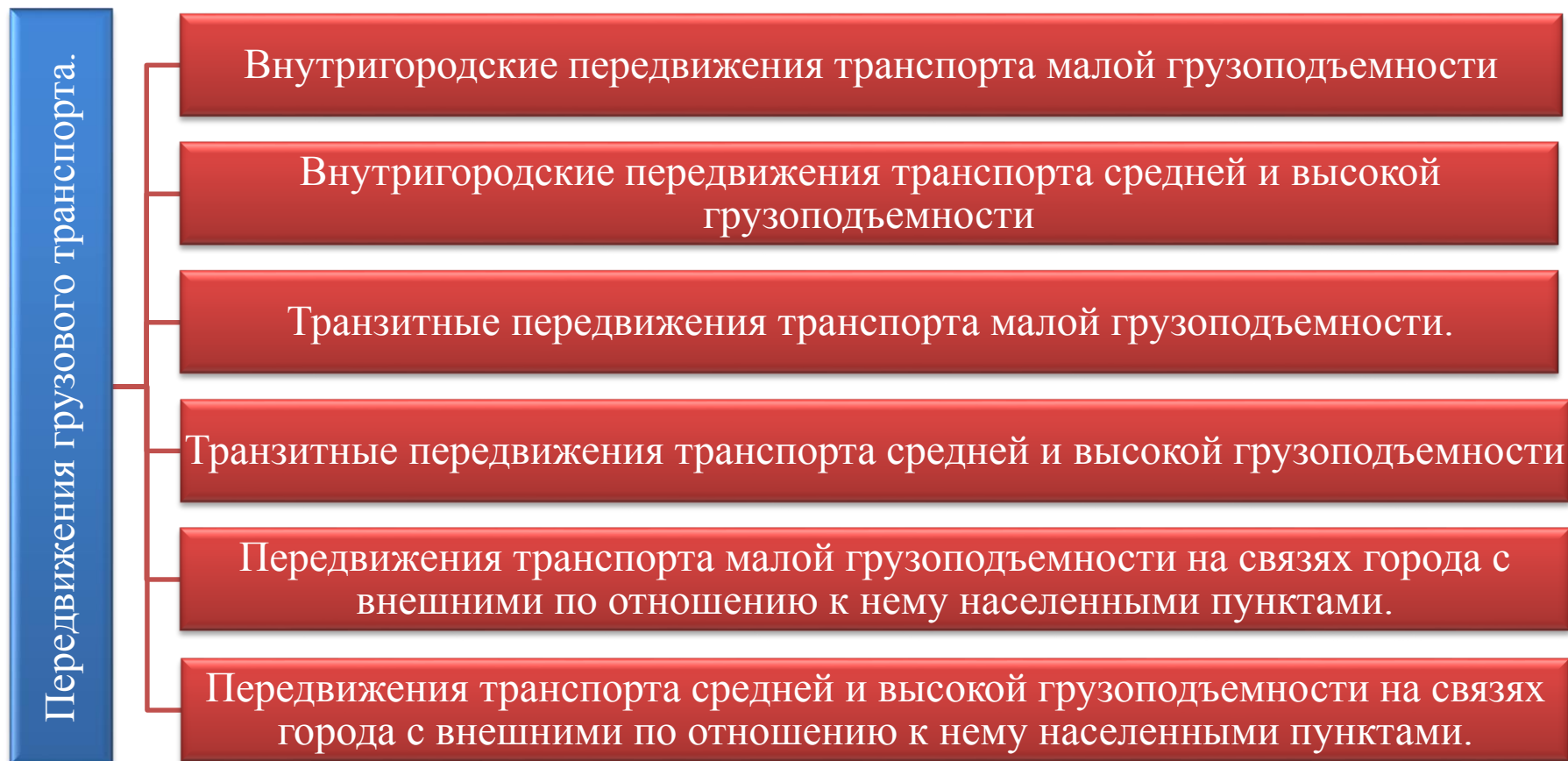
# Общие понятия



# Виды передвижений, для которых отдельно прогнозируется спрос



# Виды передвижений, для которых отдельно прогнозируется спрос





**Регулирование транспортного  
спроса («mobility management») -  
как важнейшее условие  
«устойчивой транспортной  
ПОЛИТИКИ»**

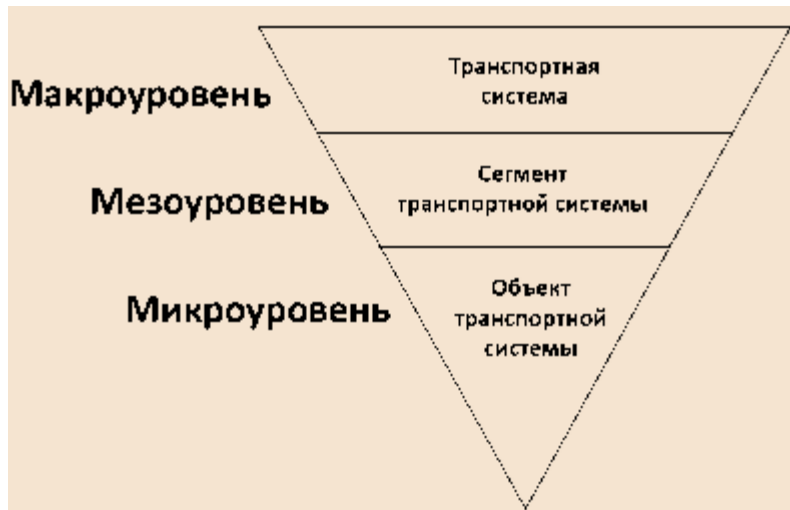
# НЕКОТОРЫЕ МЕРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА

<b>Повышение качества услуг пассажирского транспорта</b>	▶ Оптимизация существующей маршрутной сети и организация новых маршрутов
	▶ Предоставление общественному пассажирскому транспорту приоритета в дорожном движении
	▶ Обустройство «перехватывающих парковок» в стыковке с остановками ОПТ
	▶ Оптимизация тарифов на общественном пассажирском транспорте, внедрение стандартов качества услуг ОПТ
	▶ Координация работы различных видов ОПТ, организация мультимодальных пассажирских перевозок
<b>Градостроительство и землепользование</b>	▶ Взаимоувязка документов градостроительного и транспортного планирования
	▶ Обеспечение максимальной «транспортной самодостаточности» городских районов Переход к «полицентрической» модели развития городской территории
	▶ «Транспортная экспертиза» градостроительных инвестиционных проектов

# НЕКОТОРЫЕ МЕРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА

<b>Ограничение использования автотранспорта</b>	▶ Частичный или полный административный запрет на въезд определенного класса АТС на отдельные городские территории
	▶ Установление платы за проезд по отдельным городским дорогам
	▶ Установление платы за въезд на отдельные городские территории
	▶ Налоговое регулирование использования автотранспортных средств
<b>Парковочная политика</b>	▶ Административный запрет парковки на проезжей части
	▶ Взимание платы за парковку, штрафы за нарушения правил парковки
	▶ Строительство внеуличных стоянок
	▶ Ограничение времени парковки
	▶ Ограничение числа доступных парковочных мест
<b>Информационное обеспечение работы транспорта</b>	▶ Внедрение электронных систем информирования водителей о дорожной ситуации
	▶ Внедрение электронных систем информирования пассажиров общественного городского транспорта
	▶ Мониторинг транспортных потоков и ситуации на дороге
	▶ Внедрение систем оперативного информирования о ДТП
	▶ Проведение информационных кампаний по оптимизации «транспортного поведения» горожан

# Определение спроса с помощью моделирования



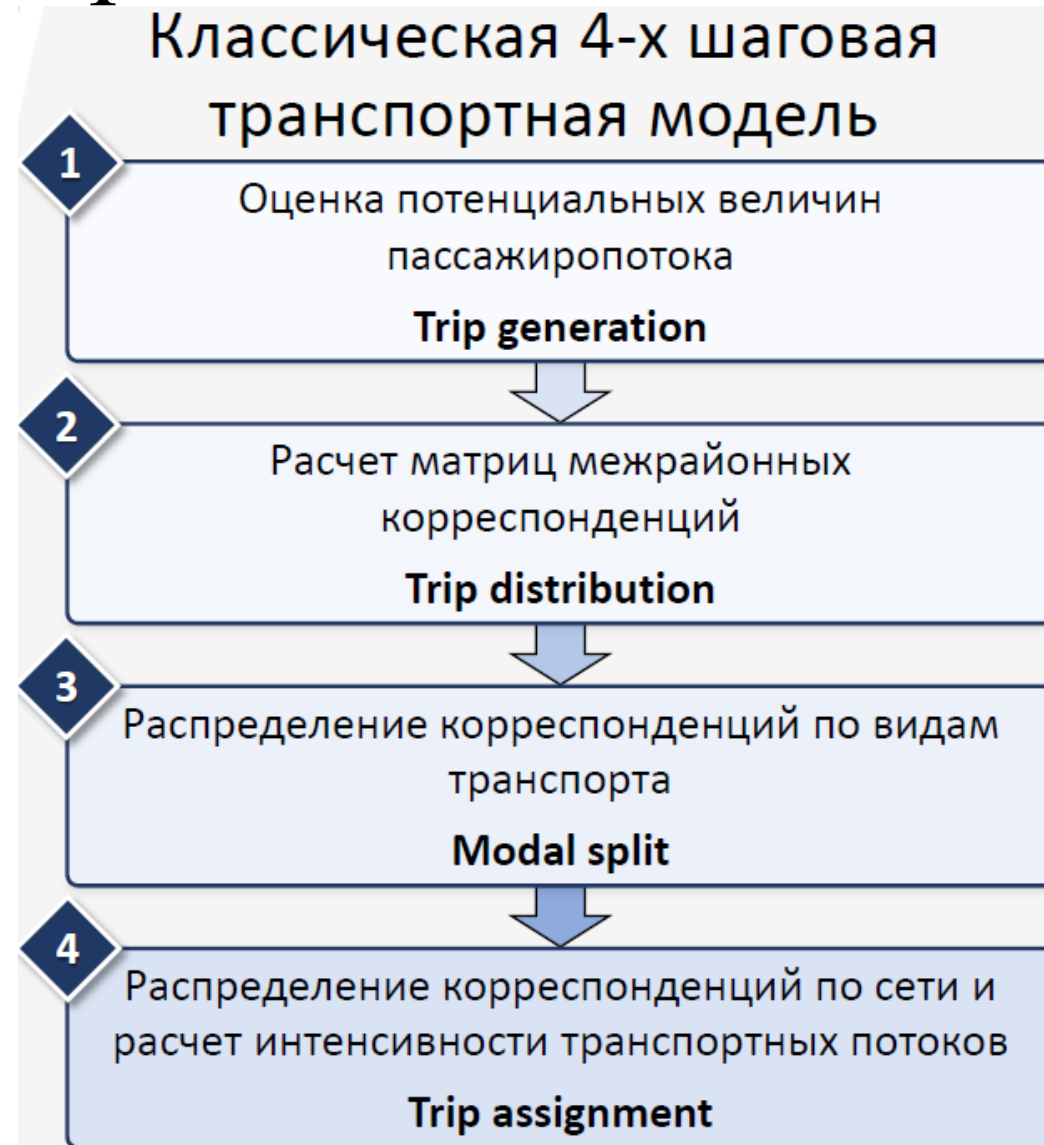
Системный подход к определению уровня анализа функционирования объектов улично-дорожной сети методами моделирования



# Составляющие транспортного моделирования

Создание модели на **макроуровне**, несмотря на различия в используемом математическом аппарате, предполагает выполнение стандартных операций и расчётов:

1. районирование исследуемой территории;
2. построение графов дорожной сети и маршрутных сетей общественного транспорта;
3. определение общих объемов транспортного спроса по транспортным районам для различных целей поездок;
4. моделирование структуры транспортного спроса по пунктам назначения поездок, времени суток, видам транспорта;
5. моделирование распределения транспортных потоков по дорожной сети изучаемой территории и расчет параметров транспортных потоков;
6. расчет показателей работы автомобильного транспорта и оценка эффективности возможных управляющих мероприятий.



# Составляющие транспортного моделирования

1

Оценка потенциальных величин пассажиропотока

2

Расчет матриц межрайонных корреспонденций

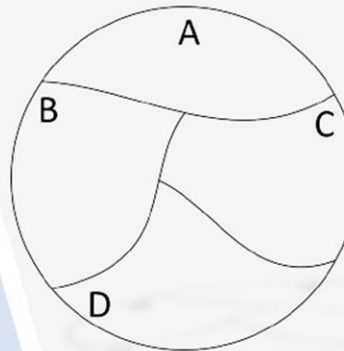
3

Распределение корреспонденций по видам транспорта

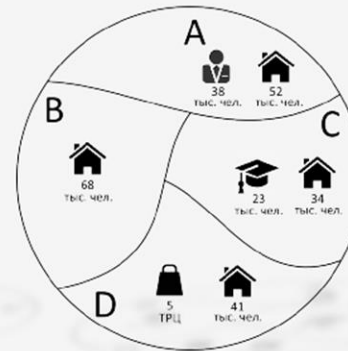
4

Распределение корреспонденций по сети

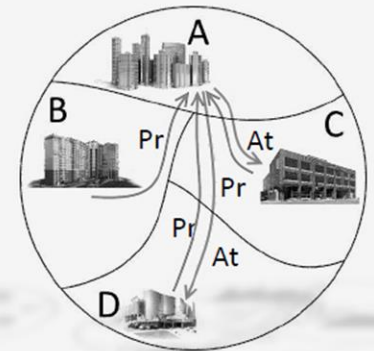
Область исследования и деление на зоны



Социально-экономические факторы



Формирование и притяжение, цели поездок



# Составляющие транспортного моделирования

1

Оценка потенциальных  
величин  
пассажиропотока

Область исследования и  
деление на зоны

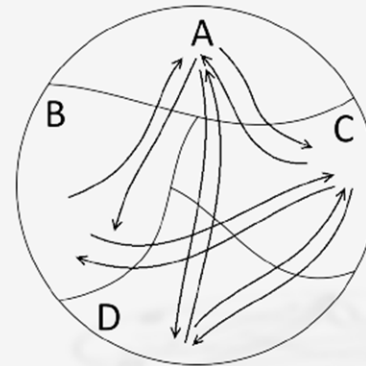
Социально-экономические  
факторы

Формирование и притяжение,  
цели поездок

2

Расчет матриц  
межрайонных  
корреспонденций

Гравитационная матрица



3

Распределение  
корреспонденций по  
видам транспорта

4

Распределение  
корреспонденций по  
сети



# Составляющие транспортного моделирования

1

Оценка потенциальных величин пассажиропотока

Область исследования и деление на зоны

Социально-экономические факторы

Формирование и притяжение, цели поездок

2

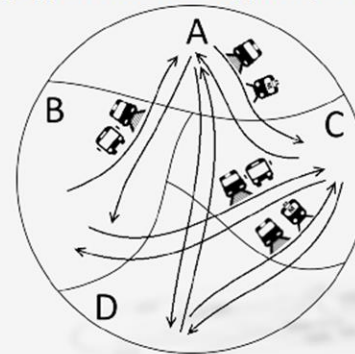
Расчет матриц межрайонных корреспонденций

Гравитационная матрица

3

Распределение корреспонденций по видам транспорта

Распределение по видам транспорта

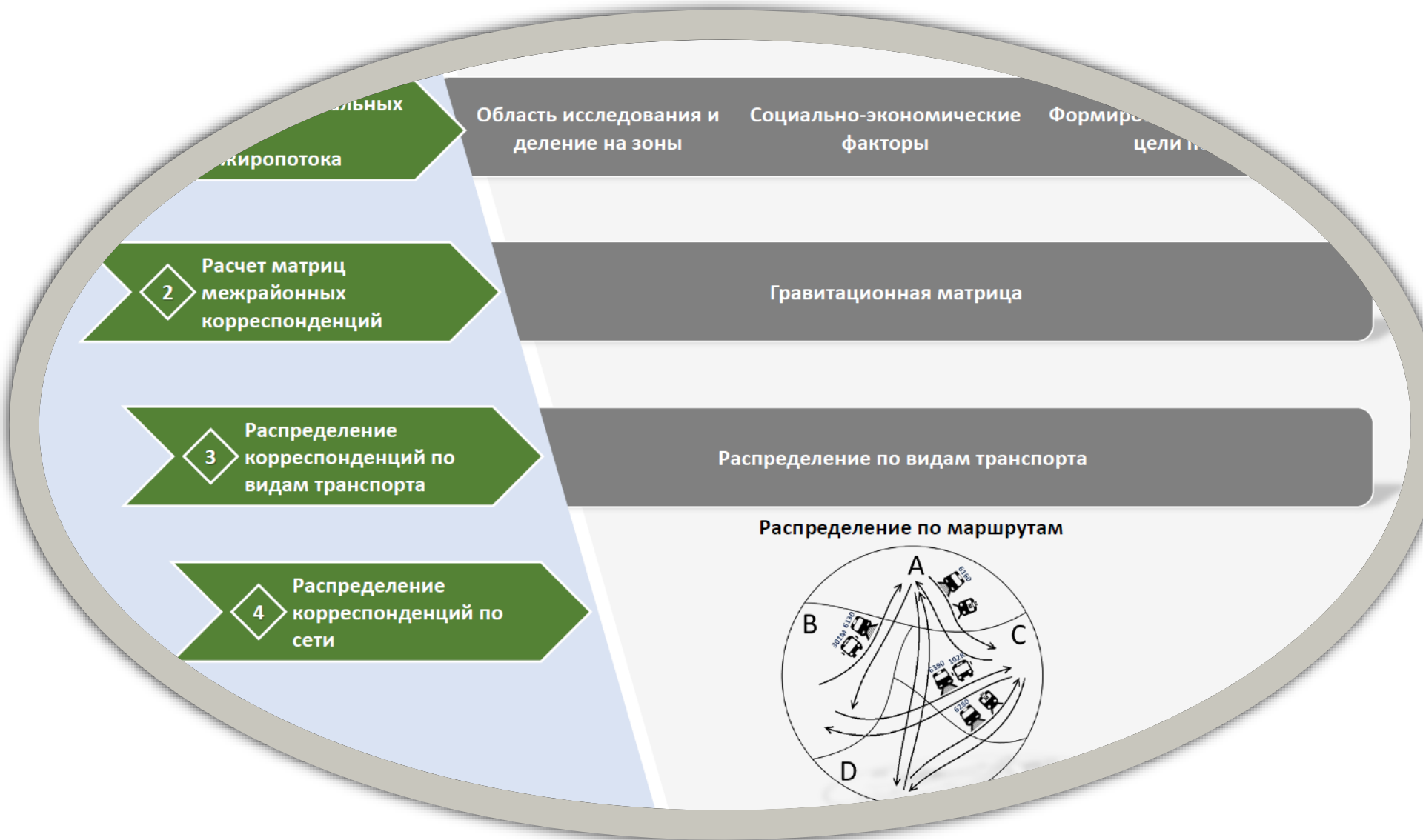


4

Распределение корреспонденций по сети



# Составляющие транспортного моделирования





**Недостатки классической модели прогнозирования спроса на транспортные услуги:**

- ☐ Локальность модели
- ☐ Статичность модели
- ☐ Модель не учитывает сезонную неравномерность
- ☐ На вход модель требует большой объем статистических данных



**Современные решения, помогающие прогнозировать пассажиропоток с большей точностью и учитывать особенности транспортной системы страны, города и т.д.:**



Системное определение объекта и предмета анализа



Системный подход к определению уровня анализа



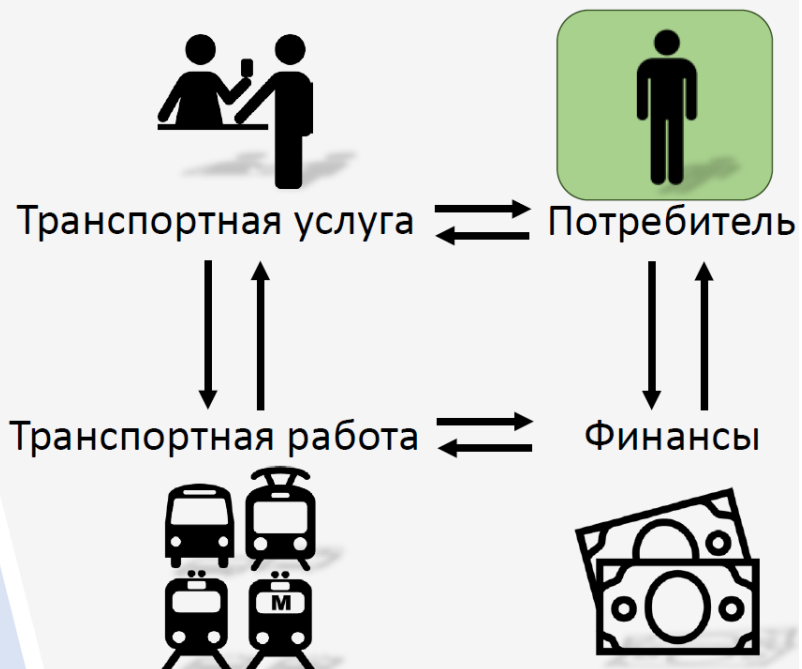
Системные методы моделирования спроса



Системный подход к обеспечению данными для моделирования



**Системное  
определение  
объекта и  
предмета  
анализа**



**Системный  
подход к  
определению  
уровня анализа**

**Макроуровень**

Транспортная  
система

**Мезоуровень**

Сегмент  
транспортной системы

**Микроуровень**

Объект  
транспортной  
системы



**Системные  
методы  
моделирования  
спроса**

## Интеграция инструментария:

**Математическое моделирование**

(с применением метода  
машинного обучения)

+

**Имитационное моделирование**

+

**Экспертная оценка**



**Системный  
подход к  
обеспечению  
данными для  
моделирования**

**Экспоненциальный рост потребности  
в статистических данных:**

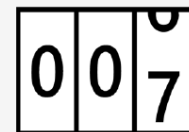
✓ **Онлайн-мониторинг**



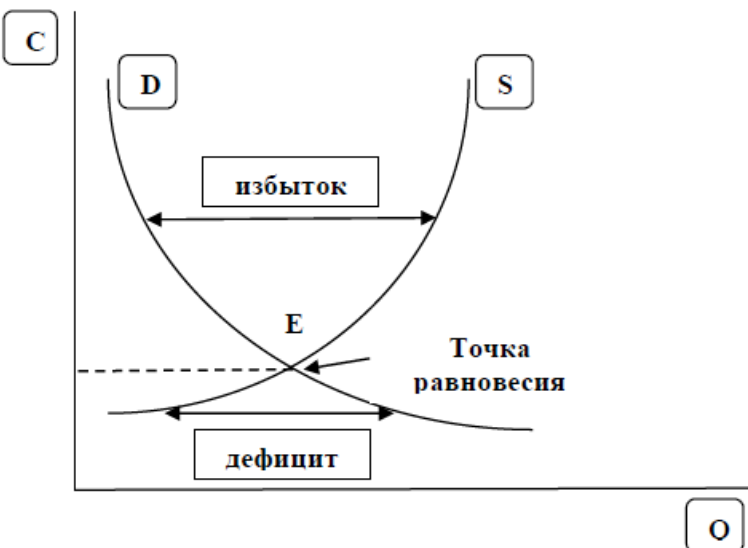
✓ **Аппаратный сбор**



✓ **Ручной сбор**



# Управление спросом и предложением в транспортных системах

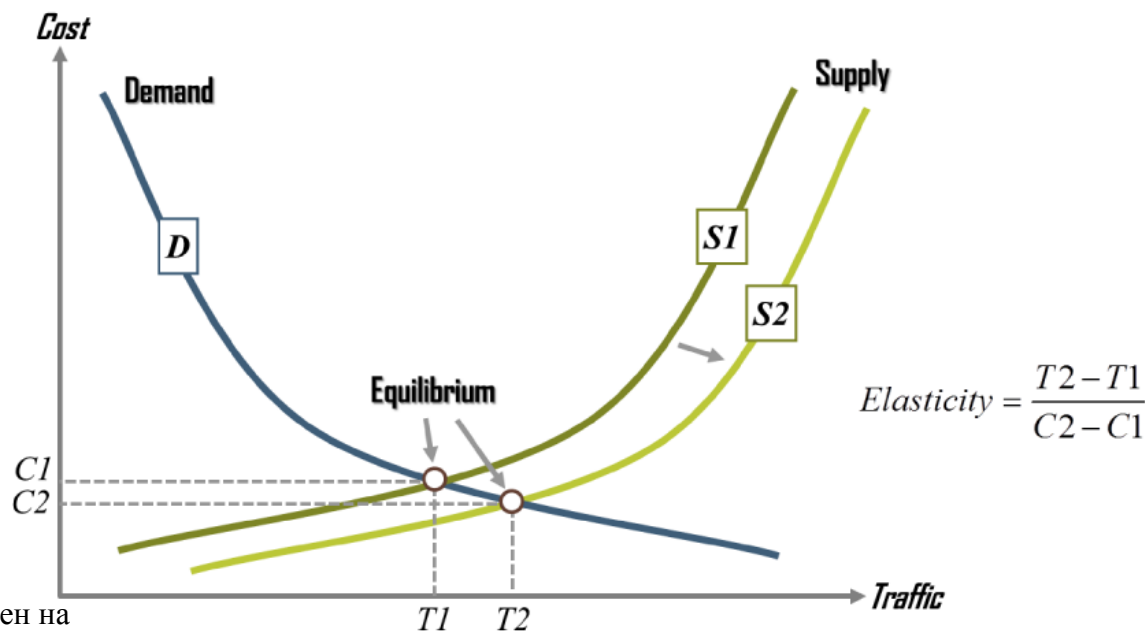


Анализ спроса  $D$  и предложения  $S$ :  
 $C$  – цена;  $Q$  – спрос потребителей

Спрос на транспортные услуги уменьшается с ростом цен на них. Это интерпретируется транспортной кривой спроса, отражающей объемы транспортных услуг, которые потребители готовы покупать по различным ценам, учитывая действия и других факторов:

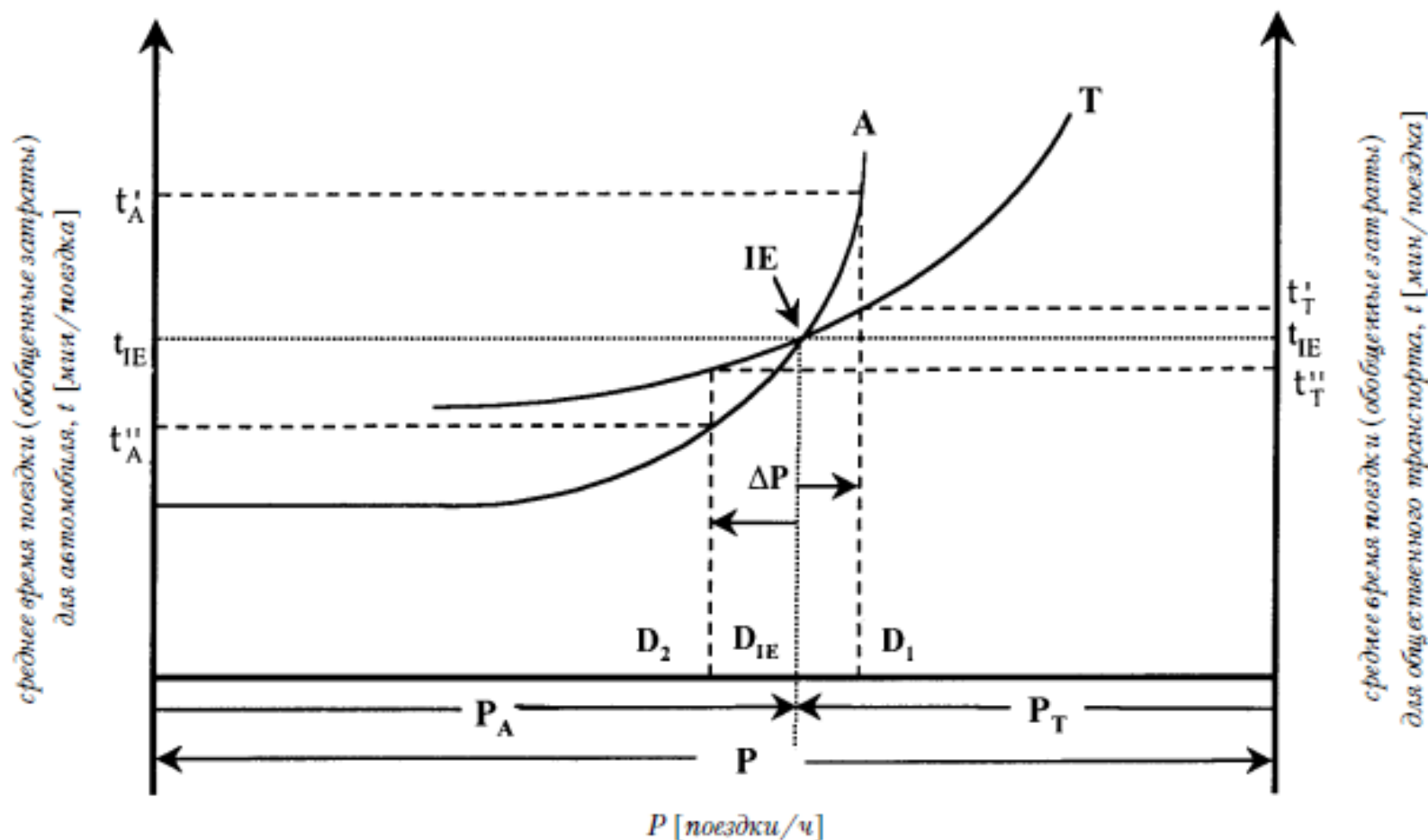
- цены на другие транспортные услуги,
- собственные доходы,
- качество и надежность и т.д.

Какие-либо изменения по транспортному обслуживанию, привлекающие потребителей, вызывают смещения по кривой спроса. В исключительных случаях, возможно, что увеличение цены приводит к росту спроса и, наоборот.



*Классическое представление взаимодействия транспортных функций спроса и предложения: equilibrium – равновесие; traffic – объем перевозок; elasticity – эластичность*

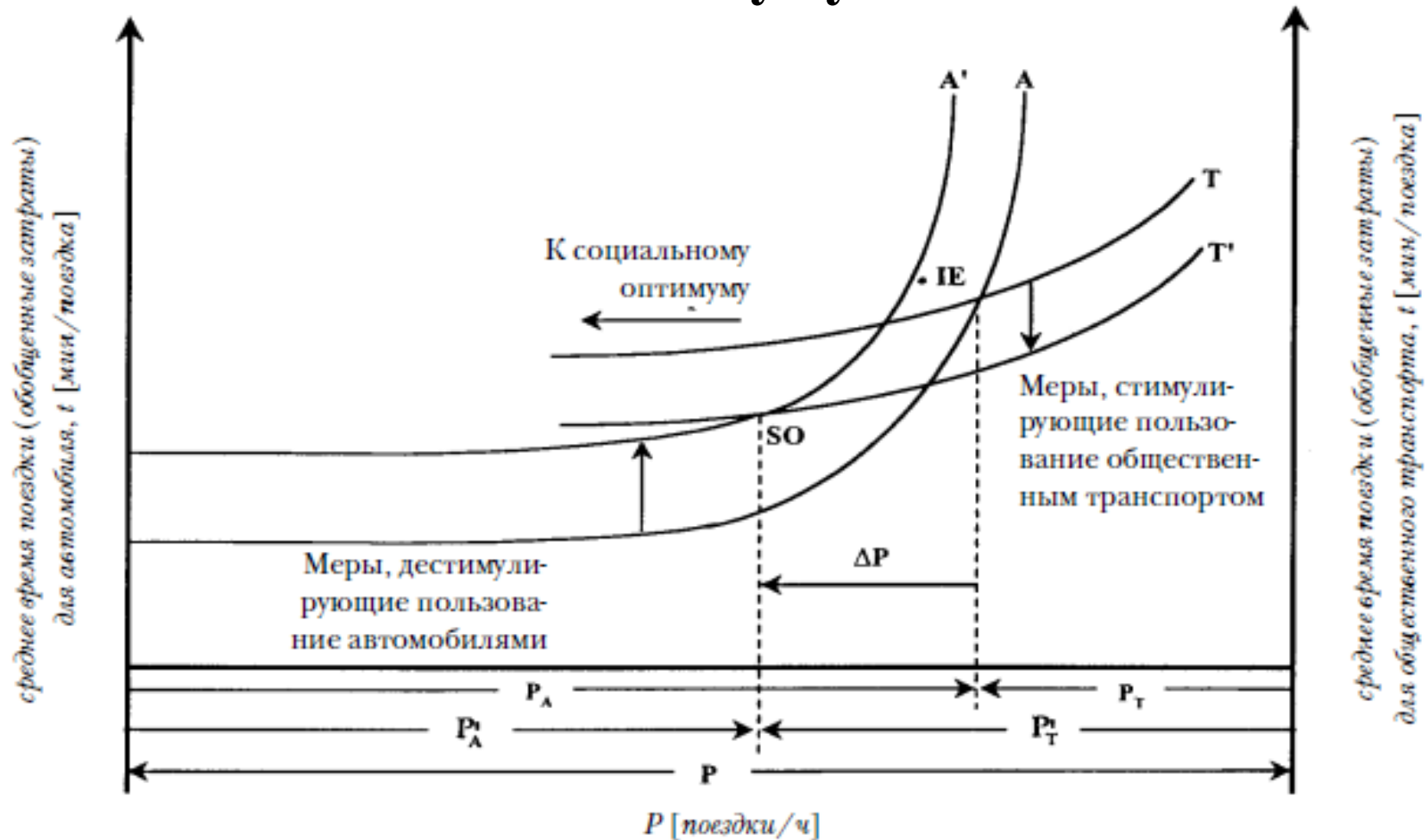
# Распределение пассажиропотока между автомобилями и общественным транспортом



Распределение в точке равновесия индивидуальных предпочтений устойчиво: при любых колебаниях потребительских предпочтений пассажиры через некоторое время вполне добровольно вернутся к первоначальному распределению.

Социальный оптимум распределения поездок расположен левее точки  $IE$ , т. е. он достигается, когда определенное количество автомобилистов пересаживается на общественный транспорт.

# Меры транспортной политики, направленные на смещение точки равновесия индивидуальных предпочтений к социальному оптимуму



*Основная задача, решение которой позволило бы улучшить транспортную ситуацию в большинстве городов, сводится к **сдвигу распределения поездок между видами транспорта.***

***Меры, содействующие использованию общественного транспорта***

Совокупность мероприятий, приводящих к снижению отрицательной полезности поездок на общественном транспорте:

- повышение частоты предоставления услуг
- повышение надежности, повышение комфорта, введение более низких тарифов,
- ввод в действие новых систем общественного транспорта более высокого уровня.

***Меры, сдерживающие использование автомобилей***

- монетарные меры, снижающие преимущества автомобильных поездок (повышение налогов на моторные топлива и парковочных тарифов),
- ограничения на уличные парковки
- ограничение емкости плоскостных и многоэтажных паркингов.

Положение о необходимости сдвига точки равновесия индивидуальных предпочтений к социальному оптимуму составляет ***фундамент рациональной городской транспортной политики.***



# Механизмы управления спросом на автомобильные поездки

## 1) «грубый» механизм «Road Pricing»:

- дорожные налоги в цене моторных топлив;
- платные дороги;
- парковочные тарифы

## 2) «тонкий» механизм «Road Pricing»:

- плата за доступ в центральные зоны города, за проезд мостов и тоннелей и т.п., дифференцированная по часам суток, либо по уровням загрузки (пошлины Викри)

## 3) схема ближайшего будущего – “PAY-AS-YOU-GO TAX”:

единый универсальный многоставочный сбор за километр пробега, взимаемый согласно GPS-треков каждого автомобиля.

# Условия функционирования системы финансирования, построенная на принципе «ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ПЛАТИТ»

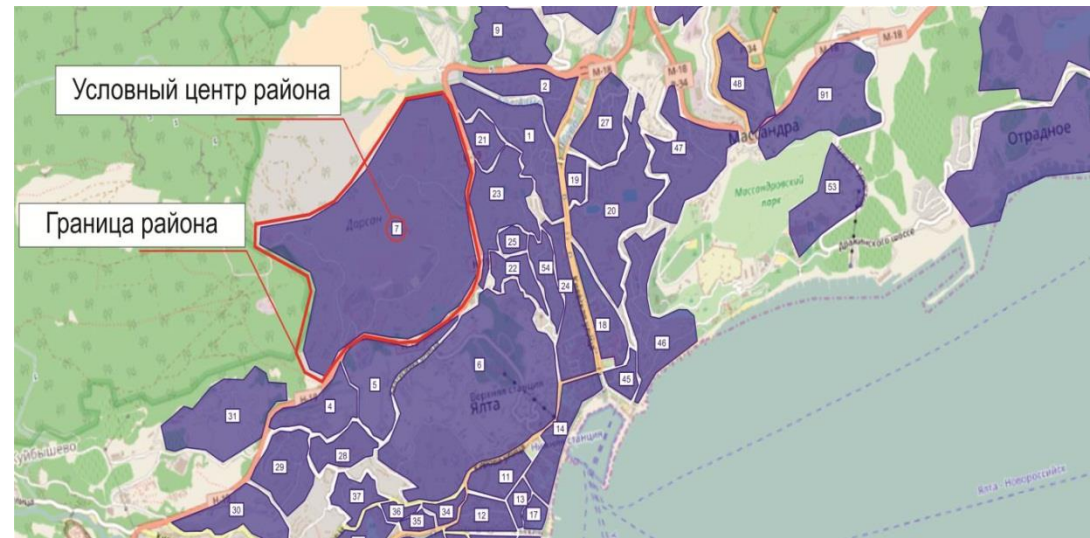
А) Система целевых дорожных налогов и дорожных фондов: фискальная нагрузка привязана к фактическому пробегу автомобилей;  
строительство городских скоростных дорог и систем общественного транспорта субсидируется из Федерального дорожного фонда.

Б) Обременение собственников недвижимости и транспортных средств затратами на приобретение и содержание парковочных мест.

В) Платежи пользователя за парковку (въезд, доступ) дифференцированные по районам города и уровням загрузки УДС. Доходы от платежей за парковку (въезд, доступ) направляются на поддержку общественного транспорта.

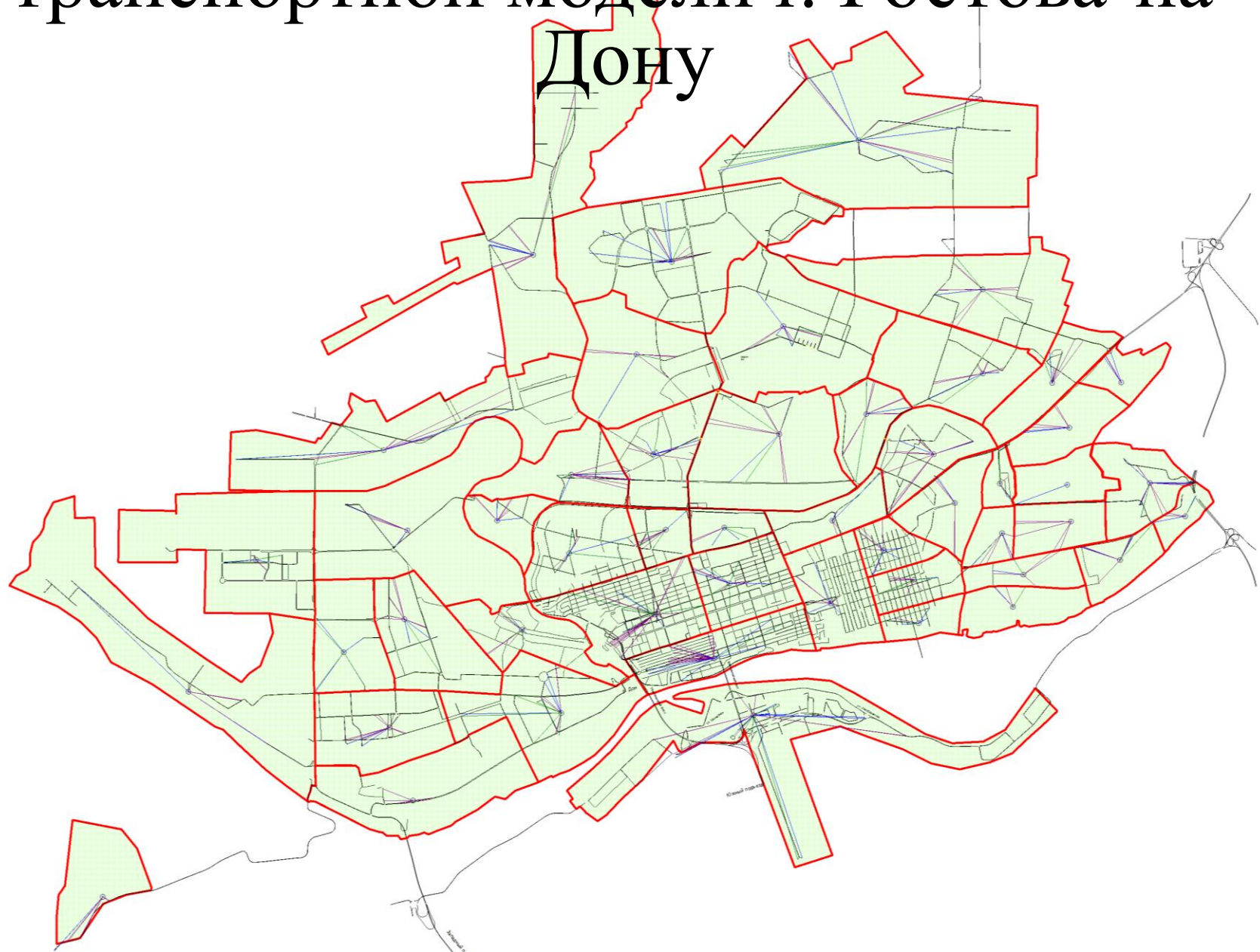
Г) Система платежей и тарифов за проезд на общественном транспорте обеспечивает значимое ценовое преимущество перед автомобильными поездками.

# Примеры определения транспортного спроса





# Границы «транспортных районов» в транспортной модели г. Ростова-на-Дону



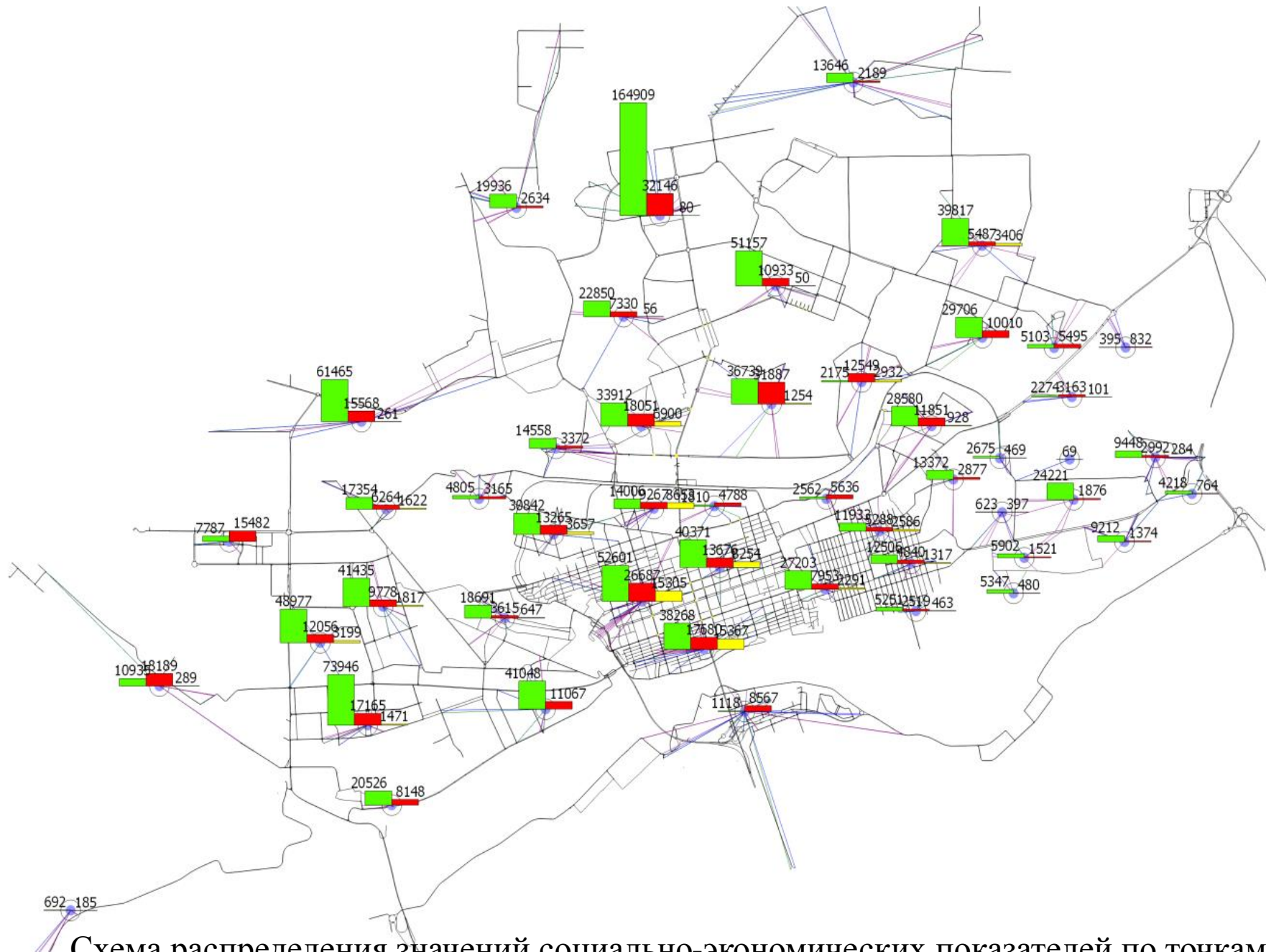
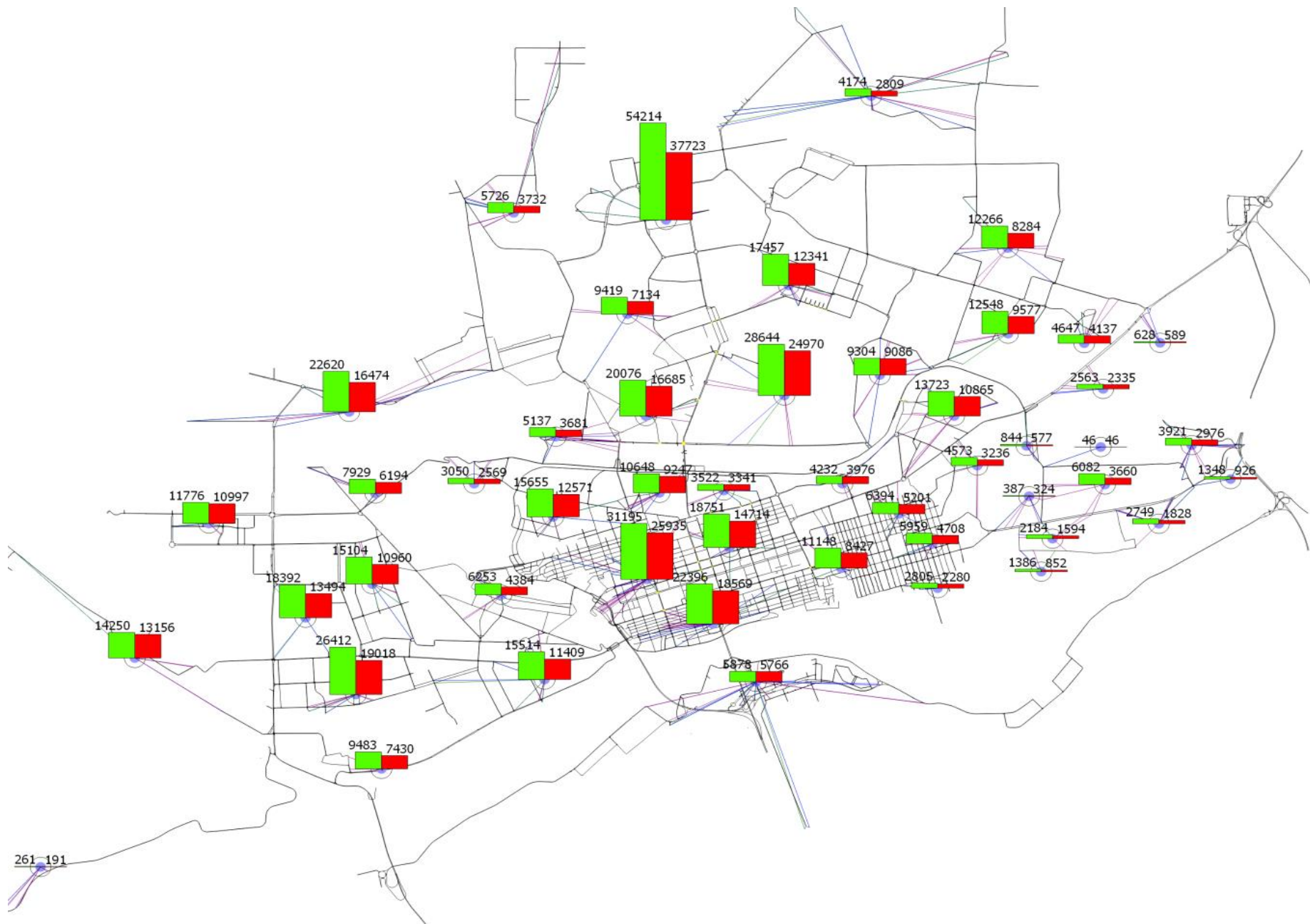
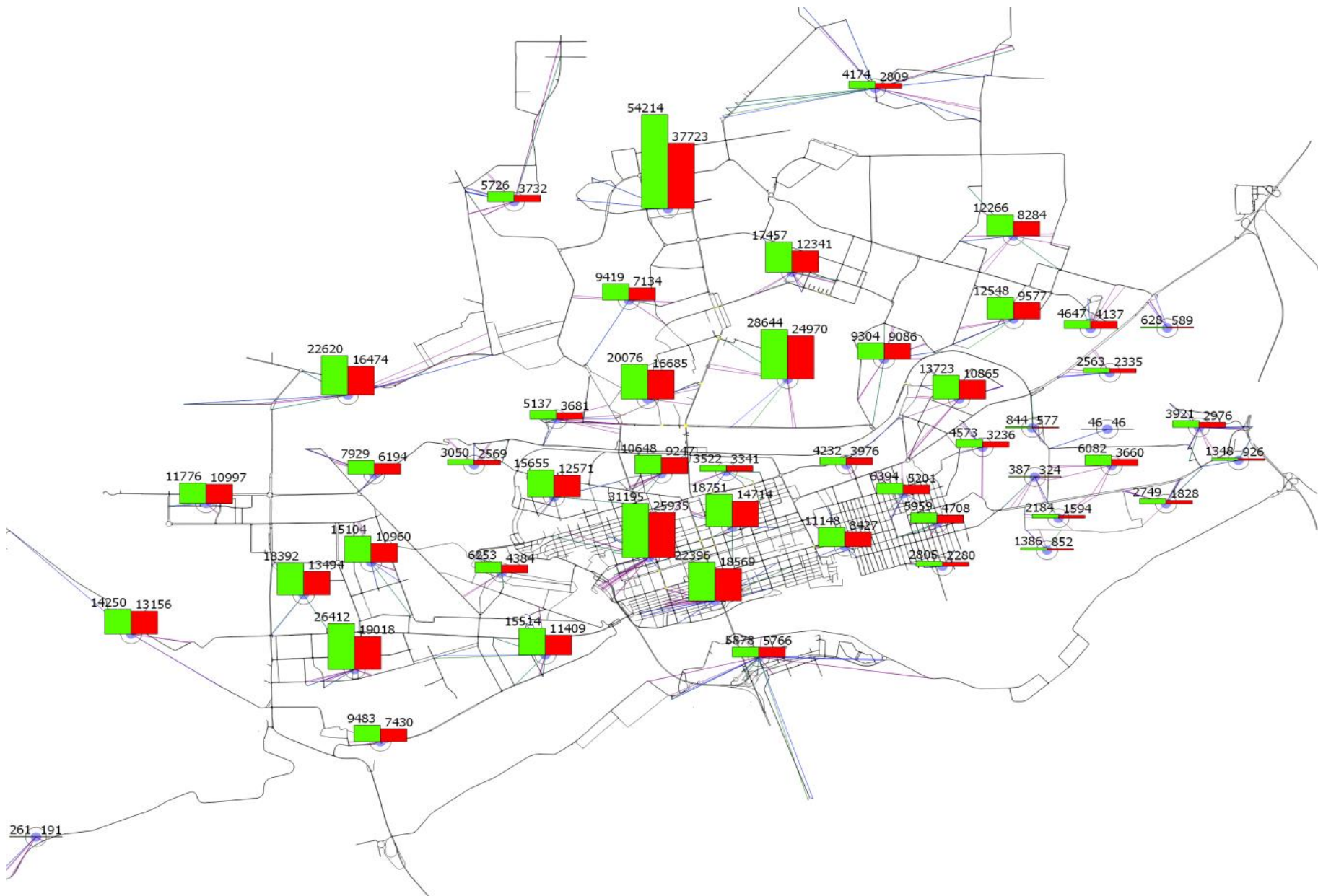


Схема распределения значений социально-экономических показателей по точкам генерации и привлечения пассажиропотоков на личном и общественном транспорте



Объемы пассажиропотока по трудовым целям на личном автомобиле





Объемы пассажиропотока по трудовым целям на общественном транспорте