

# Экономический эффект нетехнических мер снижения выбросов транспортного сектора

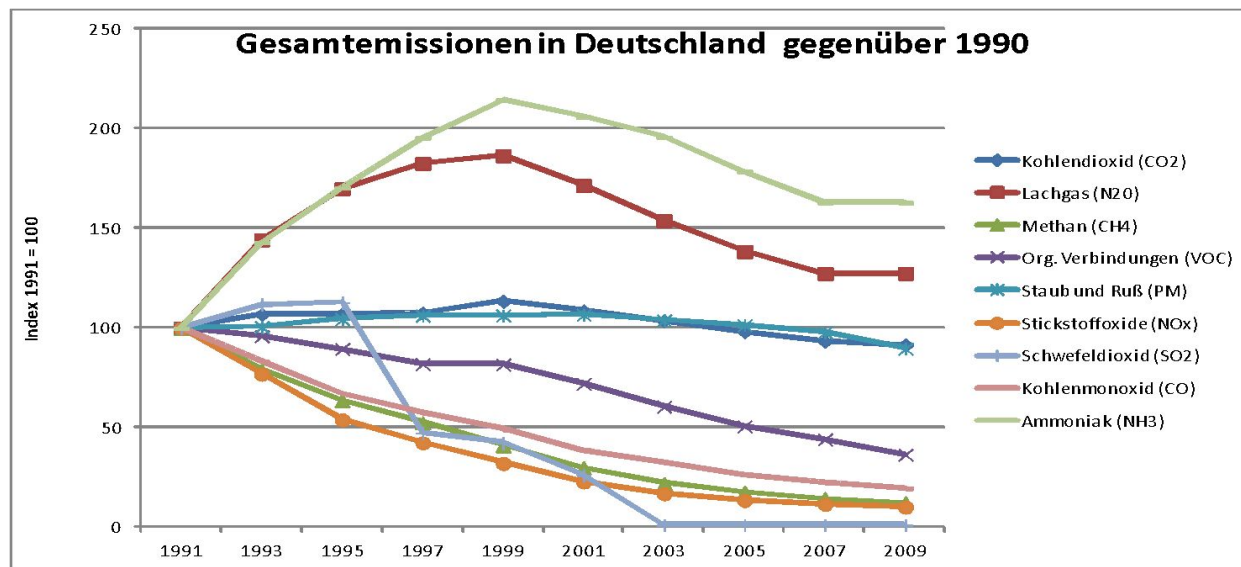
Семинар ОПТОСОЗ, 27.9.2013, Алматы

Клаус Долл, НИИ Fraunhofer, Германия



# Чистый воздух в городах благодаря «чистым» автомобилям

- Более эффективные двигатели и новая техника двигателестроения
- 90 % снижение выбросов большинства транспортных загрязнителей с 1990 г.
- 50 % снижение числа смертей на дорогах



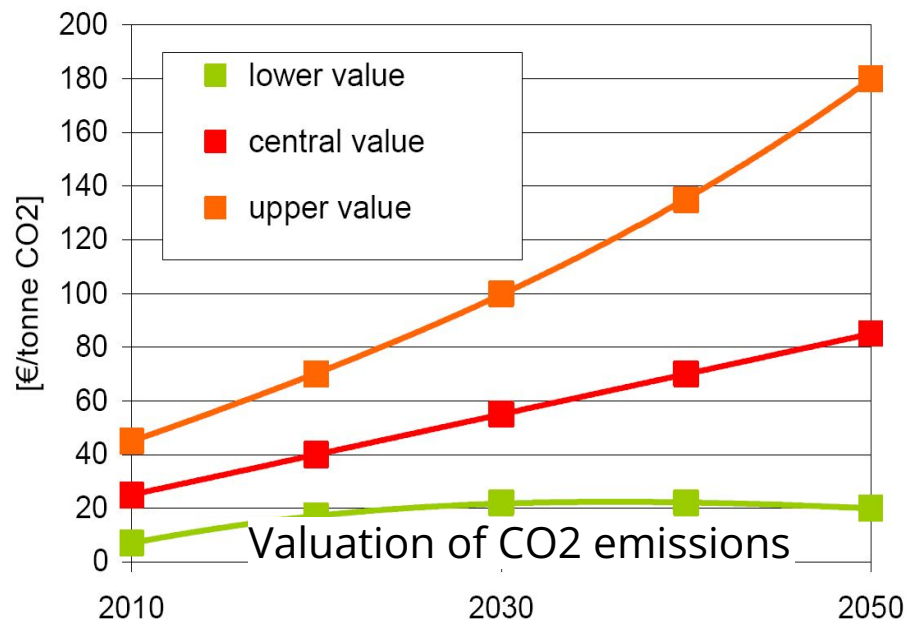


# Справочные данные: прошлое и будущее влияния дорожного транспорта на экологию

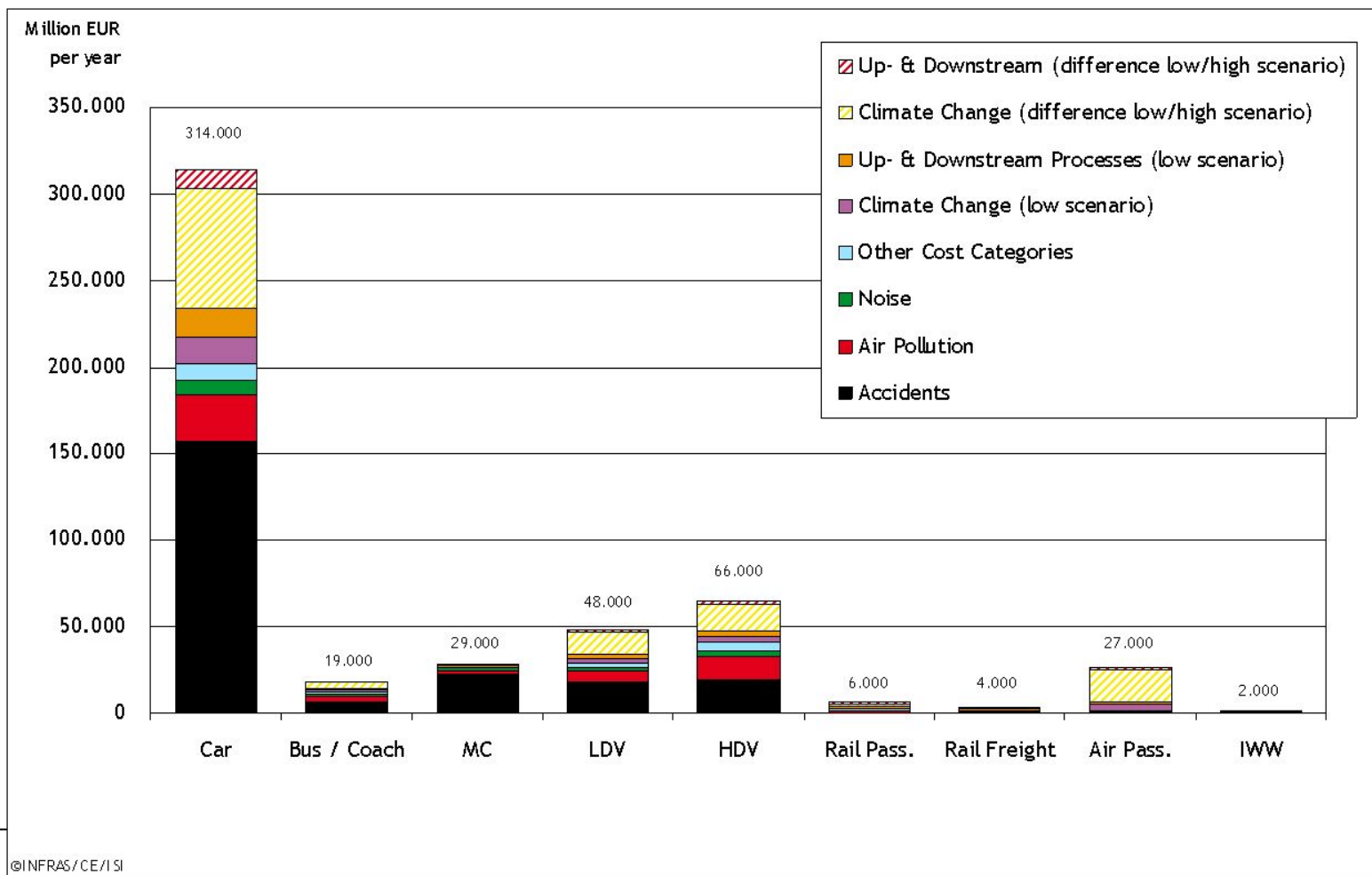
... но увеличение числа автомобилей

привело к:

- Перегруженности дорог и большой потере времени
- Повышенному уровню выбросов CO<sub>2</sub> и повышенному вреду от тонны CO<sub>2</sub>
- Большему числу аварий, особенно с уязвимыми участниками движения
- Более высокому уровню шума, приводящему к серьезным проблемам здоровья

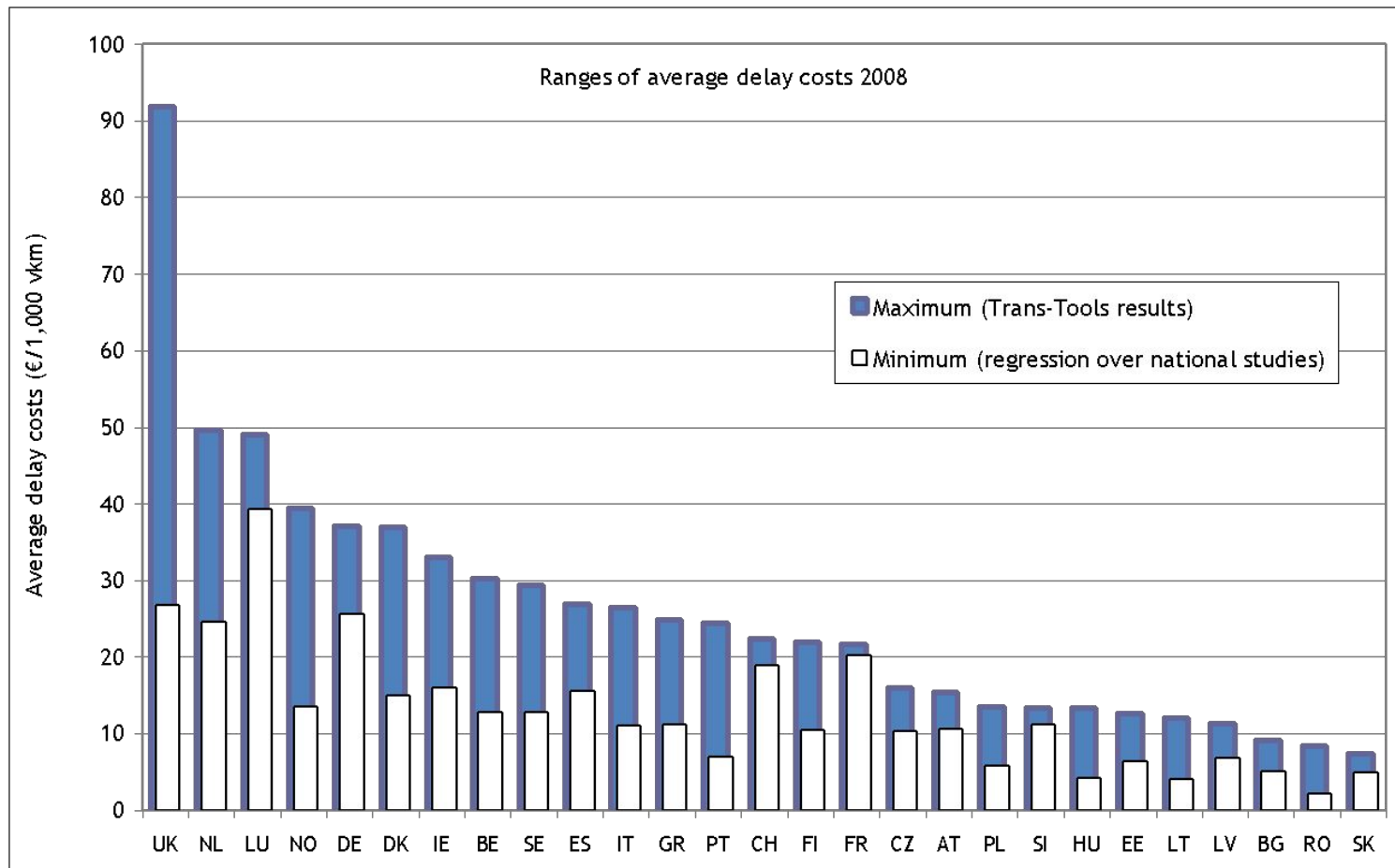


# Общие внешние затраты транспортного сектора в Европе в 2008 г.: 515 млрд. евро или 1000 евро на одного жителя



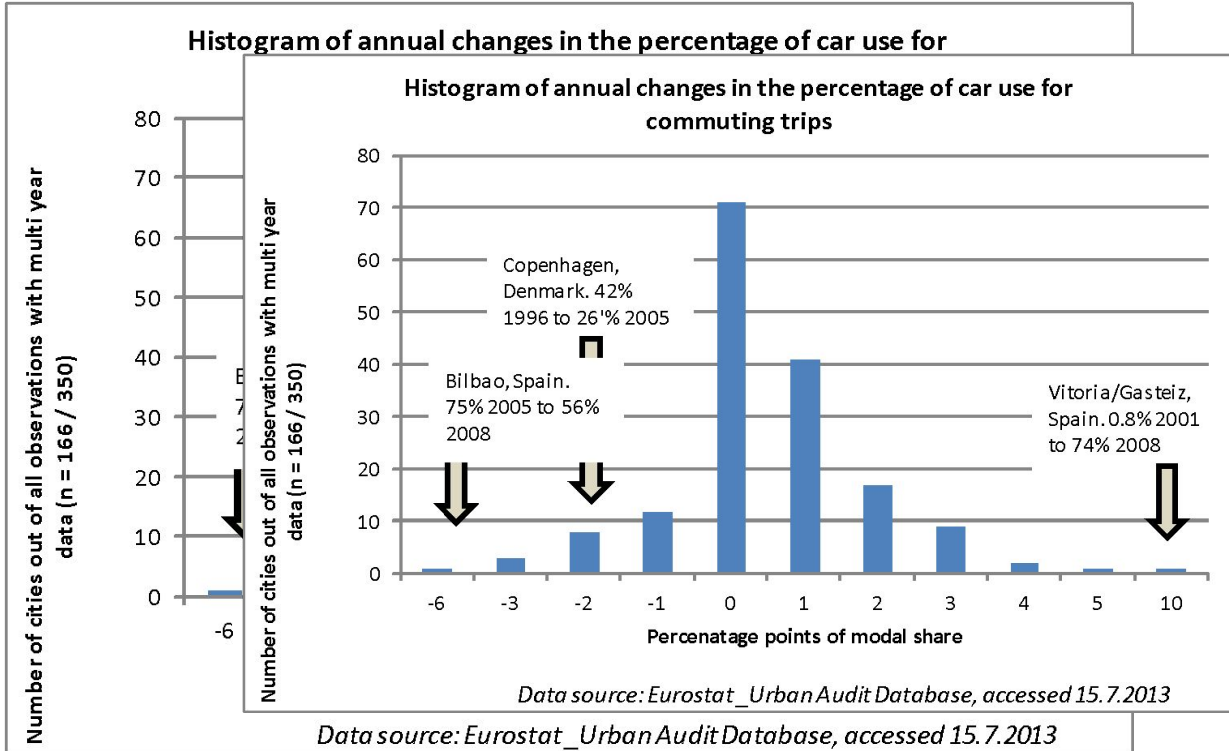
©INFRAS/CE/ISI

# Оценка средней стоимости задержек в европейских странах



5

# Десятилетия развития свободного автомобильного движения в европейских городах – не поддающееся измерению воздействие



Источник: база данных Евростата «Городской Аудит»

# Исследование «Экономический эффект нетехнических мер снижения выбросов транспортного сектора»

## Основные вопросы исследования:

- Окупаются ли низкие уровни выбросов и устойчивые виды передвижения для пользователей?
- Каковы последствия устойчивых видов передвижения для общества?
- При помощи каких инструментов можно добиться экологического переустройства существующих систем передвижения?

Клиент: Федеральное агентство по охране окружающей среды Германии

Исполнитель: Fraunhofer ISI, Karlsruhe  
INFRAS, Zürich  
IFEU, Heidelberg

Сроки: Ноябрь 2009 г. – Октябрь 2012 г.

Веб-сайт: [www.ntm.isi-projekt.de](http://www.ntm.isi-projekt.de)

# Примеры: пять мер снижения выбросов транспортного сектора



## Мера 1:

10 % повышение велосипедного движения и пешей ходьбы в городах



## Мера 2:

10 % увеличение использования автобусов и трамваев в городах



## Measure 3:

10 % сокращение расстояния любых поездок



## Мера 4:

10 % сокращение потребления горючего на человека при любых автомобильных поездках



## Мера 5:

10 % рост использования Ж/Д для перевозок на большие расстояния

## Уровень отдельных

### лиц:

Что эти меры означают для потребителя?

## Макроэкономический

### уровень:





Какой результат имеет применение данных мер для экономики?

## Стратегический уровень:

Какие инструменты подходят для осуществления данных мер?



# Расходные категории и источники данных

Категория	Показатель
 <b>Частные расходы</b>	Общая стоимость средств передвижения (вкл. покупка и ремонт транспортного средства, горючее, парковка, штрафы)
 <b>Время поездки и задержки</b>	Выгода от сокращения времени поездок в зависимости от цели: командировки: 23,48 €/ч, поездки на работу и обратно 8,48 €/ч, частные поездки 7,10 €/ч. Общественная выгода: 3,50€/ч. ( <i>EU Handbook ext. costs 2008, fed. investm. plan</i> ).
 <b>Здоровье</b>	Снижение риска возникновения инфаркта до 50 % благодаря регулярной физической нагрузке. Экономия до 2000 €/месяц на медицинских расходах. ( <i>BO3, DeStatis</i> )
 <b>Транспортная безопасность</b>	Внешняя стоимость аварий в зависимости от транспортного средства и типа дороги; ценность статистической жизни - € 1,6 млн. ( <i>UIC 2011</i> )
 <b>Экология, климат, шум</b>	Последствия изменения климата (80 – 145 €/т CO <sub>2</sub> ) плюс факторы риска для здоровья, усугубляемые негативным воздействием загрязнителей воздуха и шума ( <i>методологическая конвенция UBA 2012 г.</i> )

# Калькулятор для подсчета затрат различных средств передвижения РExMo

## Основная характеристика:

- Инструмент в MS Excel
- Поездки на различных видах транспорта
- Классификация автомобилей по размеру и типу выбросов
- Разовые и сезонные билеты на городской общественный транспорт (ОТ) и Ж/Д, совместное пользование автомобилем
- Временные затраты в зависимости от цели поездки, транспортного средства и уровня загруженности дороги
- Внешние затраты в связи с изменением климата, атмосферным загрязнением и шумом в зависимости от транспортного средства, городской/сельской местности и времени суток

**Legende:**

- Aus Liste auswählen
- Wert ist veränderbar
- Wert ins Feld eintragen
- Ergebniswert/Referenzwert (nicht veränderbar!)

**Allgemeine Datenabfrage:** (Bitte nur Zutreffendes ausfüllen!)

Quellen: (Auto-Etikette, DLR, ZEWang, BfMIV, (grün)belstwert.de, (orange) EcoTaxi)

Blatt zurücksetzen

MIV 1	<b>1. Bitte geben Sie Ihre Daten zum motorisierten Fahrzeug Nr.1 (MIV 1) an:</b>	Fahrzeugtyp: Kleinwagen Benzin Schadstoffklasse: Euro 5	Fixkosten: 14.72 Cent/km Variable Kosten: 10.63 Cent/km
MIV 2	<b>2. Bitte geben Sie Ihre Daten zum motorisierten Fahrzeug Nr.2 (MIV 2) an:</b>	Fahrzeugtyp: Bitte auswählen Schadstoffklasse: Bitte auswählen	Fixkosten: #NV Cent/km Variable Kosten: #NV Cent/km
BahnCard	<b>3. Bitte geben Sie Ihre Daten zur Bahnfahrt an:</b>	BahnCard-Kunde: Bitte auswählen Zeitkarten-Besitzer: Bitte auswählen	Preis der BahnCard: #NV Euro/Jahr Preis der Zeitkarte: 0 Euro/Jahr
ÖPNV	<b>4. Bitte geben Sie Ihre Daten zur Fahrt mit dem ÖPNV an:</b>	Zeitkarten-Besitzer: Bitte auswählen	Preis der Zeitkarte: 0 Euro/Jahr
Carsharing	<b>5. Bitte geben Sie Ihre Daten zu Fahrten mittels Carsharing an:</b>	Fixkosten: 8.25 Euro/Monat Variable Kosten: 1.8 Cent/km	Fixkosten (veränderbar): 8.25 Euro/Monat var. Kosten (veränderbar): 1.8 Cent/km
Sonstiges	<b>6. Bitte geben Sie Ihre Daten zu Fahrten mit "Sonstiges" an:</b> (unter Sonstiges versteht man: Leasingwagen, Leihwagen, etc.)	Gesamtkosten (fix + variabel): 0 Cent/km	
Fahrrad	<b>7. Bitte geben Sie Ihre Daten zu Fahrradfahrten an:</b>	Fixkosten: 50.00 Euro/Jahr Variablen Kosten: 30.00 Euro/Jahr	Fixkosten (veränderbar): 50.00 Euro/Jahr var. Kosten (veränderbar): 30.00 Euro/Jahr

weiter

Frei verfügbar unter:

[www.ntm.isi-projekt.de/downloads.php](http://www.ntm.isi-projekt.de/downloads.php)



# Польза пешей ходьбы и поездок на велосипеде для человека

## Пример:

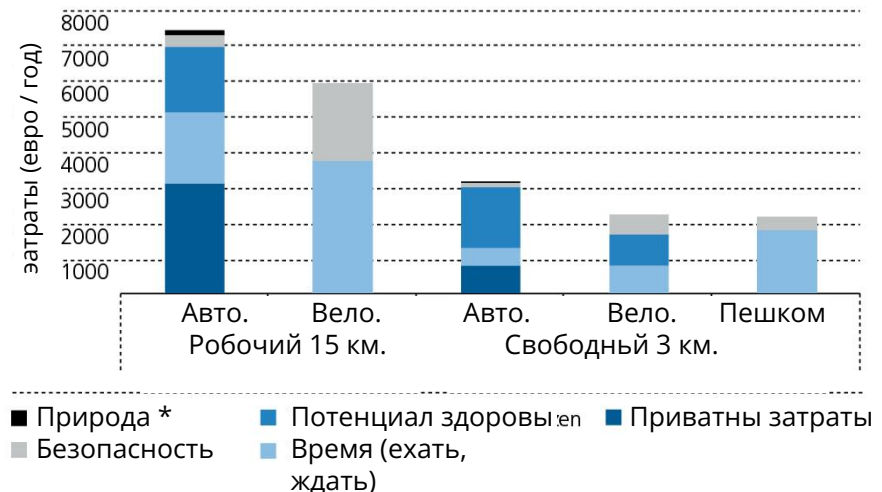
Поездки на работу (15 км, 250 дней/год);  
велосипед вместо авто. Прямая и  
косвенная ежегодная экономия:

- Пользование авто. **+3100 €**
- Польза для здоровья **+1900 €**
- Экология, шум **+ 150 €**
- Время поездки и ожидания **-1700 €**
- Безопасность **-1900 €**
- **Итого +1500 €**

## Факторы:

- Размер автомобиля, нормы по выхлопу
- Протяженность и вид дороги, физическая нагрузка

Vergleich von Pendler- und Freizeitwegen in der Stadt:  
mit Pkw (Kompaktklasse), per Rad und zu Fuß



\* Включая клима и шум  
PEXMO-Tool (Fraunhofer)



# Польза более частого использования ОТ для человека

## Пример:

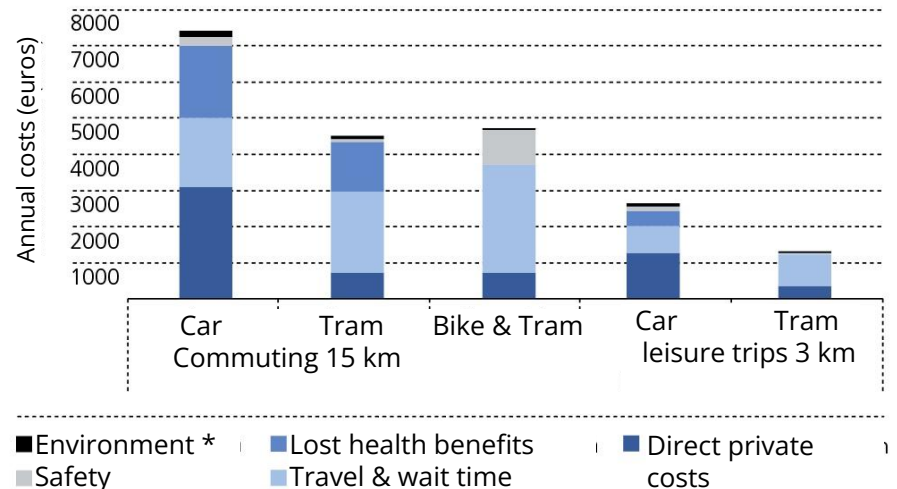
Поездки на работу (15 км, 250 дней/год); автобус/трамвай вместо авто. Прямая и косвенная ежегодная экономия:

- Автомобиль и штрафы<sup>^^</sup> +2300 €
- Польза для здоровья + 600 €
- Безопасность + 200 €
- Экология, шум + 100 €
- Время поездки и задержки - 300 €
- **Итого** +2900 €

## Факторы:

- Размер, возраст, нормы по выхлопным газам, вместимость автомобиля
- Расстояние до остановок ОТ, число пересадок, показатель вместимости и экологичности автобусного или трамвайного парка

Vergleich von Pendler- und Freizeitwegen in der Stadt: mit Pkw (Kompaktklasse), ÖPNV und Bike & Ride



\* Including climate and noise  
Source: PEXMO-Tool (Fraunhofer)



# Польза более эффективного использования автомобиля для человека

## Пример:

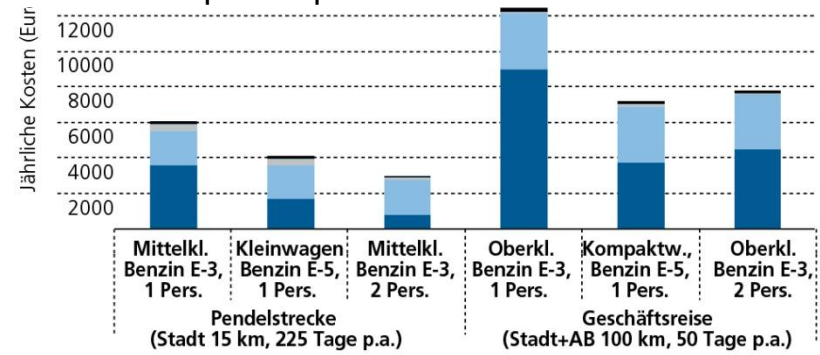
Поездки на работу (15 км, 250 дней/год) вдвоем на одном автомобиле. Прямая и косвенная ежегодная экономия:

- Пользование авто. **+1800 €**
- Безопасность **+ 200 €**
- Внешние факторы **+ 100 €**
- Польза для здоровья **0 €**
- Время поездки и задержки **0 €**
- **Итого + 2100 €**

## Факторы:

- Размер авто, стандарт экологичности и число пассажиров
- Затрата времени из-за увеличения степени заполнения автомобиля

Сравнение поездок на работу, в командировку или для развлечений в городах на автомобилях различных размеров и вместимости



■ Umwelt, Klima, Lärm    ■ Fahr- und Wartezeit  
■ Verkehrssicherheit    ■ Direkte private Ausgaben

Quelle: Fraunhofer ISI



# Подход макроэкономического моделирования ASTRA

Модель системной динамики

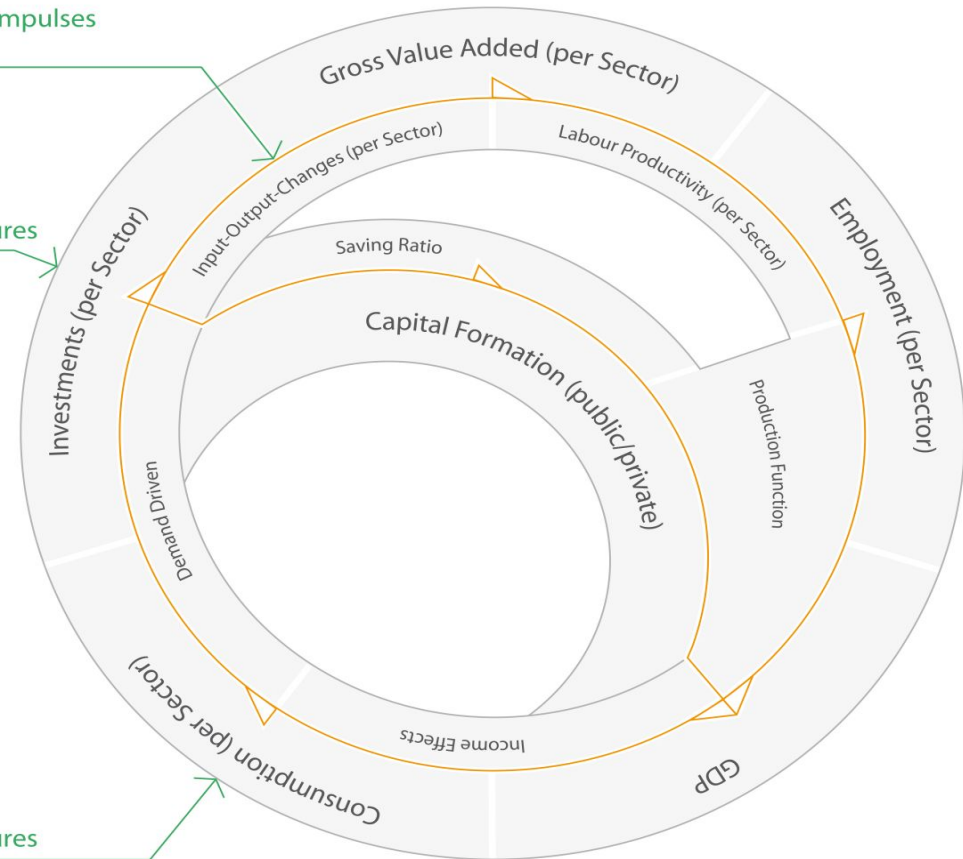
## ASTRA-D:

- Разработана в 1998 г. для ЕС и учреждений Германии
- Закрытая модель макроэкономической «обратной связи»
- Совместное рассмотрение вопросов транспортного и экономического секторов
- Возможна временная последовательность программных мероприятий
- Моделирование эффектов второго круга
- Детальный подсчет выбросов по виду и времени

Bottom-Up-Impulses  
(sectoral)

Policy Measures

Policy Measures



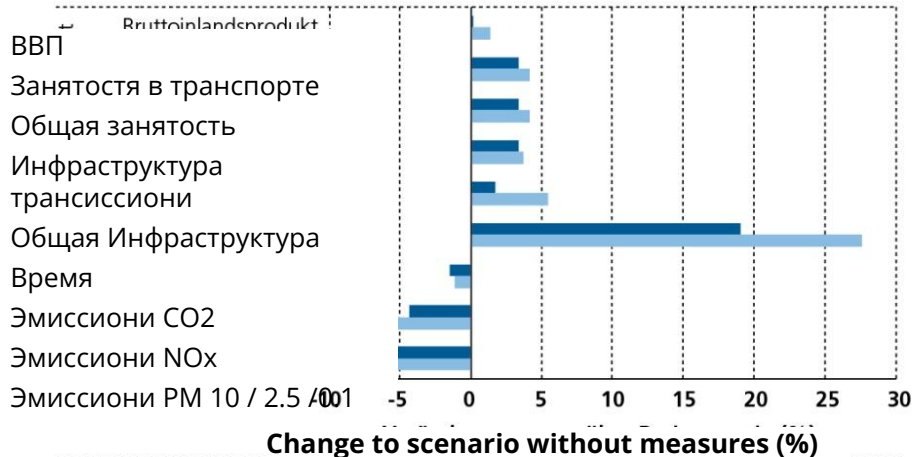


# Макроэкономическая выгода от активных видов передвижения

## Инструменты:

- Стоимость парковки, зоны платного проезда
- Инвестиции в велодорожки
- Политика и стимулы

## Главные экономические индикаторы



■ 2020 ■ 2030

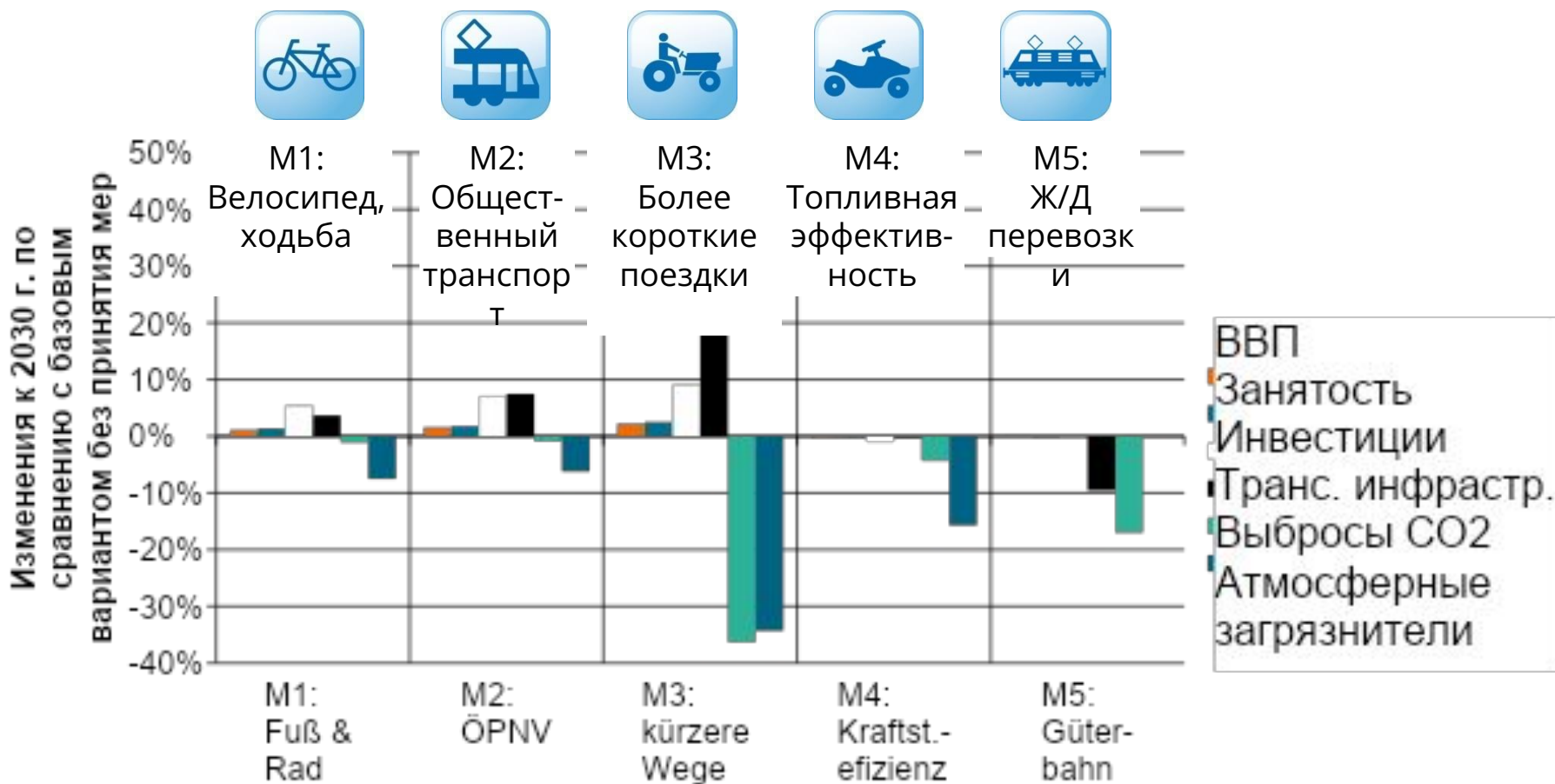
Quelle: Fraunhofer ISI

- Рост использования велосипедов помогает развитию ОТ. Это реальная альтернатива **частному автомобилю**.
- Экологические альянсы создают **инвестиции и новые рабочие места** (+4 %), что компенсирует сокращение объема производства автомобильной промышленности.

**Время на поездки** на автомобилях увеличивается из-за введения мер ограничения скорости. Во времена повышенного стресса и эмоциональной усталости поездки на велосипеде пользуются большей популярностью.

**Выбросы:** загрязнители воздуха (-8 %) распадаются быстрее, чем выбросы CO<sub>2</sub> (-2 %) благодаря использованию энергии ОТ.

# Избранные макроэкономические показатели: сравнение с базовым сценарием



# Сравнение макроэкономических затрат и преимуществ (без учета времени на поездки)

Текущее значение  
2010  
(млрд. евро)



Категории преимуществ и затрат	M1 Велосипедная езда, ходьба	M2 ОТ	M3 Более короткие поездки	M4 Топливная эффективность	M5 Ж/Д перевозки
Польза для здоровья	11,53	18,67	12,60	17,40	0,00
Преимущества безопасности	0,64	0,40	6,93	-0,01	0,11
Внешние преимущества	0,49	0,27	3,06	-2,28	3,46
Итого	12,66	19,34	22,59	15,11	3,57
Инвестиции и эксплуатация	1,29	2,41	11,02	0,20	1,73
<b>Соотношение м/у преимуществами и затратами</b>	<b>+9,8</b>	<b>+8.0</b>	<b>+2,1</b>	<b>+75,5</b>	<b>+2,1</b>

# Comparison of macro-economic costs and benefits – with travel time

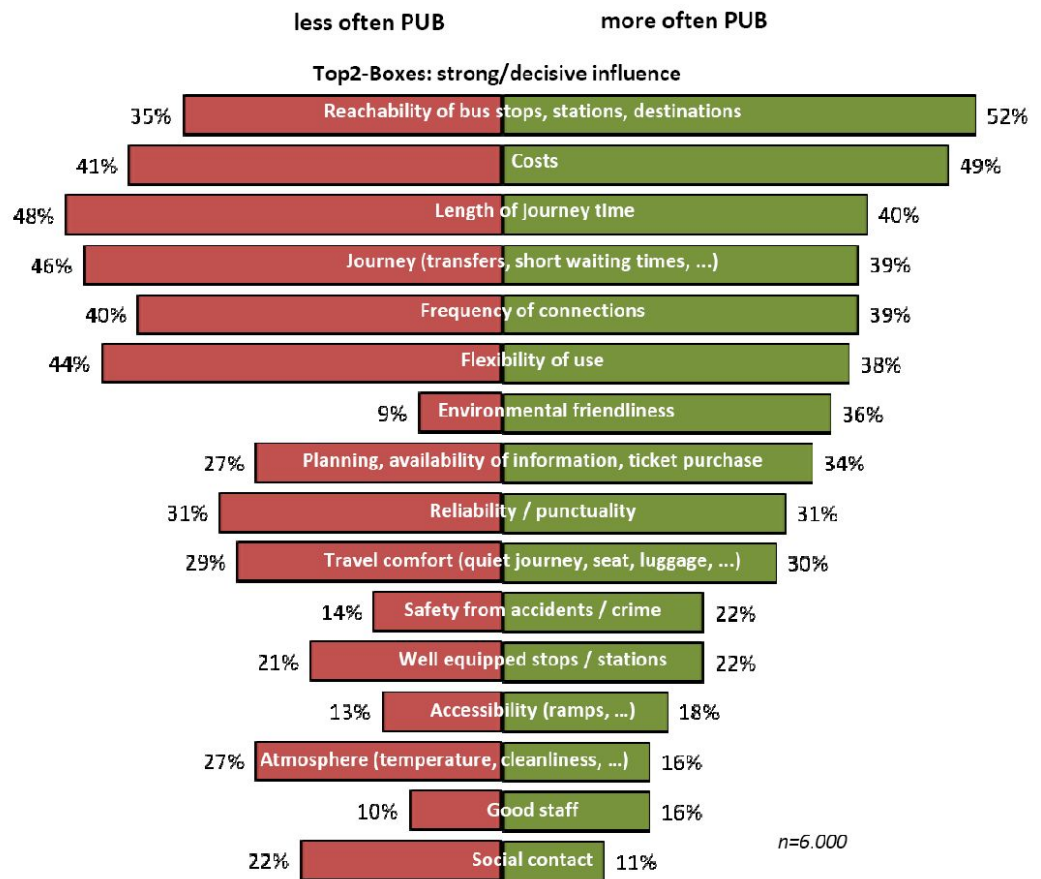


Категория пользы и затрат	Единство	Вело и пешеход	Общественный транспорт	Короткие поездки	Экономичн. автомо	Товарные поезда
Время	приведенная стоимость 2010 * Милл. €	-63,26	-51,35	-55,25	-28,99	-1,34
Здоровье		11,53	18,67	12,60	17,40	0,00
Безопасность		0,64	0,40	6,93	-0,01	0,11
Экология, клима, шум		0,49	0,27	3,06	-2,28	3,46
Общий	иведенная стоимость 2010 * Милл. € bill. euros	-50,61	-32,01	-32,66	-13,89	2,23
Общий без времени		12,66	19,34	22,59	15,11	3,57
Инвестиции + затрат		1,29	2,41	11,02	0,20	1,73
<b>Пользой и затратами соотношение (ПЗС)</b>		-39,2	-13,3	-3,0	-69,4	1,3
ПЗС без времени	Ratio	9,8	8,0	2,1	75,5	2,1
ПЗС for environment		0,4	0,1	0,3	-11,4	2,0



# Факторы для обеспечения перехода от частных автомобилей к другим видам транспорта

- Плотность сети
- Затраты
- Скорость поездки



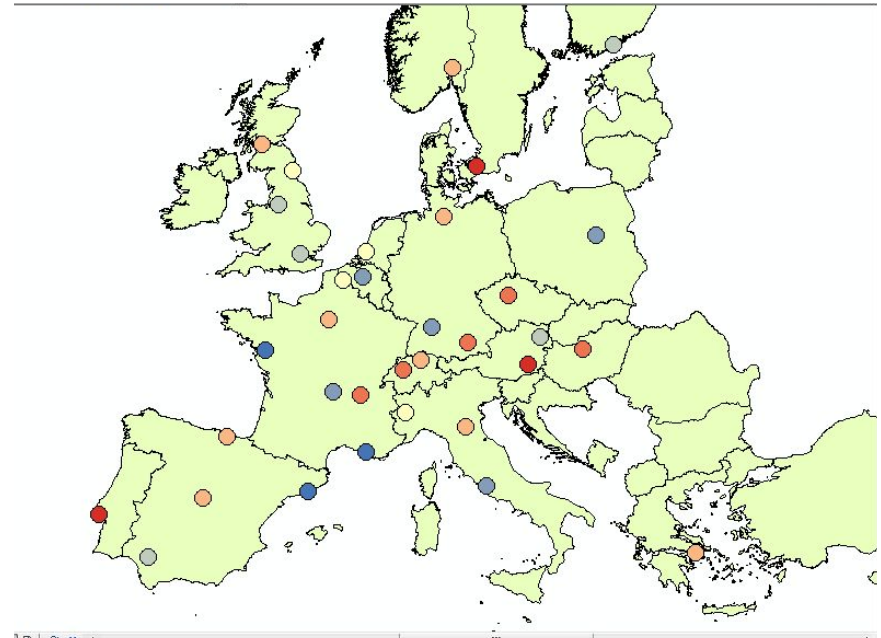
Источник:  
 Проект USEmobility  
 Седьмая рамочная программа  
 ЕС)

# Успешное сочетание стратегий по развитию общественного транспорта, пешей ходьбы и велосипедной езды

Исследование по базе данных городского передвижения  
Международного союза общественного транспорта: основные факторы успеха общественного транспорта:

- Качество снабжения (транспортное средство, км)
- Обобщенные расходы по отношению к автомобилям
- Число велопарковок
- Процент зон зеленых насаждений в городах

Рост популярности общественного транспорта тесно связан с ростом популярности велосипедного и пешего передвижения



При наличии эффективных альтернатив  
автомобилям людям легче от них  
отказаться

© Fraunhofer ISI

# Рекомендации

Конкретные примеры показывают, что системы передвижения можно сделать более устойчивыми и это выгодно как отдельным людям, так и целому обществу

- Помимо того, что пользователи экологичных видов транспорта вносят вклад в охрану окружающей среды и климата, они еще и **экономят свои средства**. А также **укрепляют здоровье** благодаря поездкам на велосипеде и ходьбе пешком, экономя 2 тыс. евро в год на медицинские расходы.
- Для снижения уровня использования автомобиля необходимо инвестировать в **инфраструктуру передвижения на велосипеде, ОТ и пешей ходьбы**. Это поможет компенсировать потери автомобильной промышленности.
- **Успешное преобразование** транспортных систем может быть достигнуто при помощи ценовой и тарифной политики, различных мер регулирования, привлекательных услуг ОТ высокой пропускной способности, современных региональных и городских концепций (короткие расстояния). Самая эффективная мера – это давление со стороны спроса.

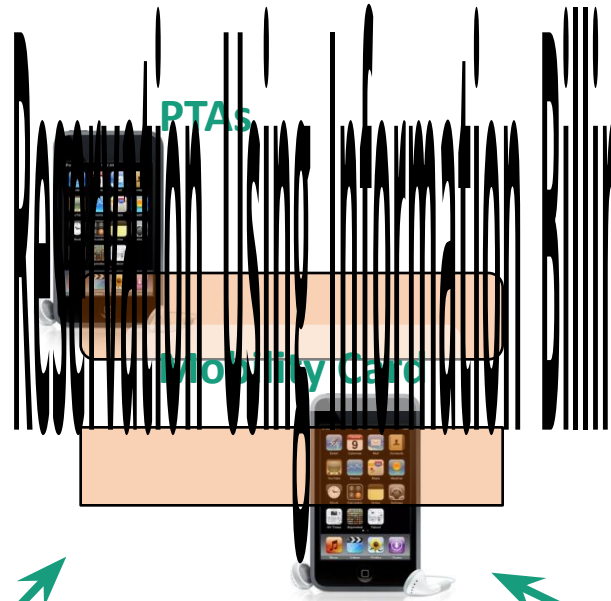


# Стратегическая цель на 2050 г.: эффективно интегрированные и устойчивые средства передвижения

Новые персональные транспортеры



Совместное пользование велосипедами/ПТ



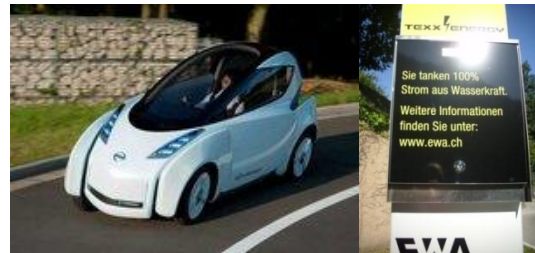
Совместное пользование автомобиля



Современный ОТ



Электрические автомобили





# Значение для Центральной Азии

- Из-за уровня доходов выгода и затраты на проведение стратегий по велосипедной езде и пешей ходьбе значительно ниже. Но соотношение между **преимуществами и затратами** может быть таким же.
- Могут существовать различия менталитета. Но успешные примеры из Европы указывают на то, что экологичные виды передвижения могут **стать популярными в самых разных городах**.
- Новые технологии (электронные велосипеды) и организационные модели (совместное пользование автомобилями) могут ускорить внедрение устойчивых видов передвижения в **быстро развивающихся странах** Центральной Азии и достигнуть большего прогресса, чем в западных странах за последние 50 лет.





# Материалы

На веб-сайте [www.ntm.isi-projekt.de](http://www.ntm.isi-projekt.de) можно найти отчеты об исследованиях и инструмент РЕхМо (только на нем. языке):

- Электронный документ для информирования общественности (на нем. языке)
- Полный отчет (на нем. языке)  
Резюме отчета (на нем. и англ. языке)
- Калькулятор РЕхМо (на нем. языке)
- Информационные листки о пяти мерах  
(на нем. языке)

