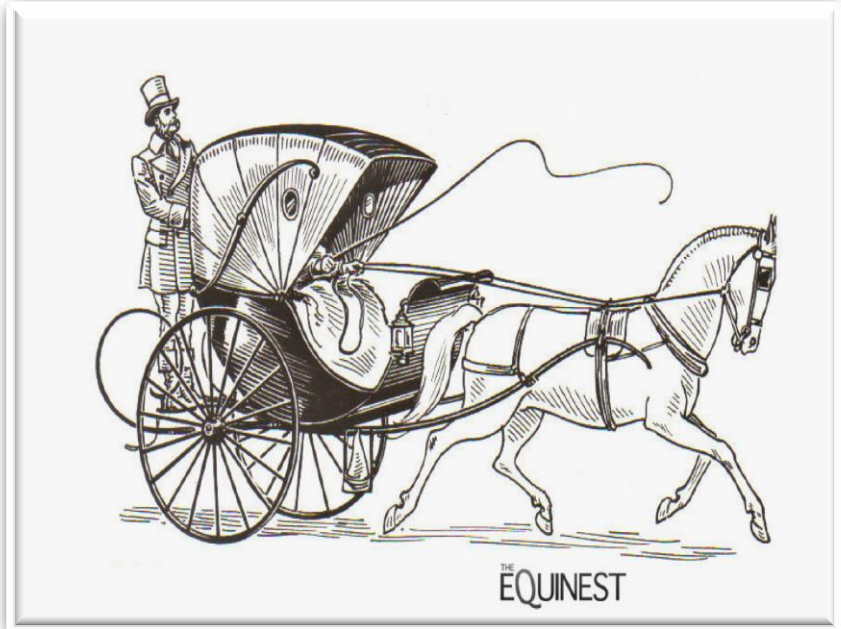
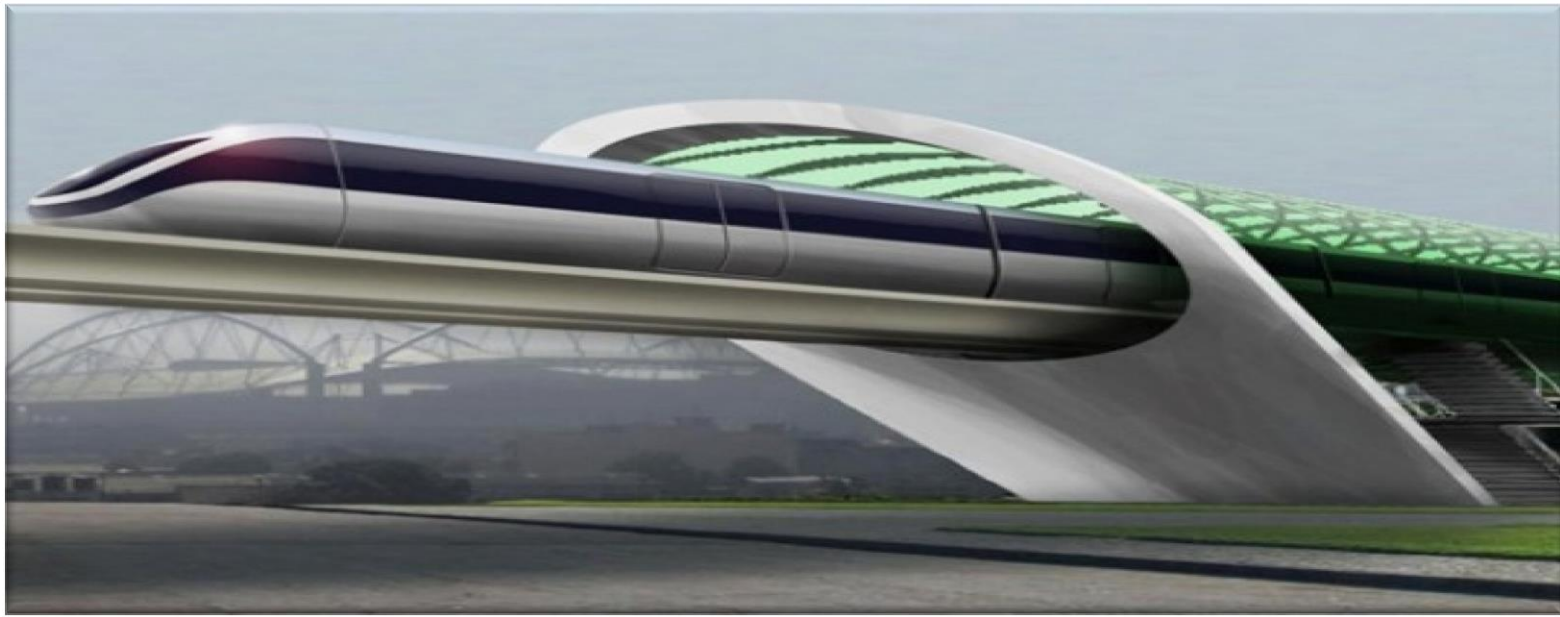
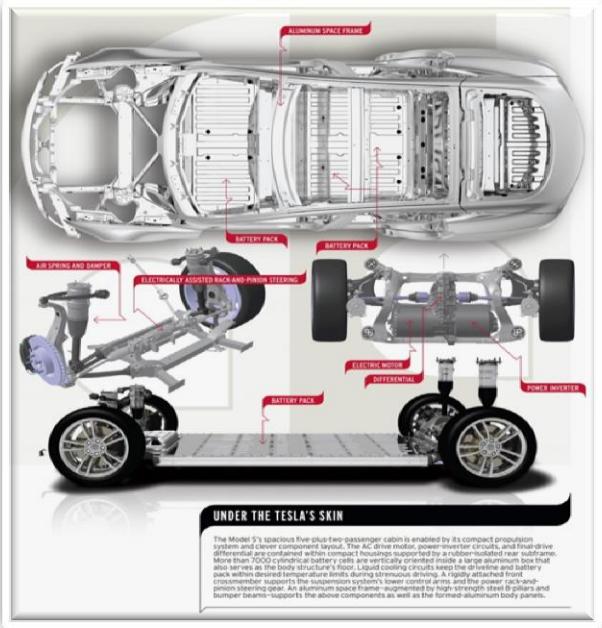




Sustainable Urban Transport – Urban & Transportation Planner’s View

May 19, 2017

*Mikhail Blinkin
Higher School of Economics:
Tenured Professor*



Договоримся о понятиях...

<i>Sustain</i>	<i>Выдерживать, выносить ...</i>
<i>Stability</i>	<i>Устойчивость</i>
<i>Asymptotic stability</i>	<i>Асимптотическая устойчивость</i>
<i>Sustainable development</i>	<i>Развитие (мобильность, транспорт...), которые город может ВЫДЕРЖАТЬ (ВЫНЕСТИ) без особых экологических и культурно- средовых ущербов ...</i>
<i>Sustainable mobility</i>	
<i>Sustainable transport</i>	

Sustainable Urban Transport –

транспорт, который обеспечивает разумный компромисс своих функциональных полезностей и ущерба по части жизни, здоровья, потерь времени и городского пространства, экологических и культурно-средовых ценностей города.

Попросту говоря, транспорт более-менее выносимый для городской среды и горожан.

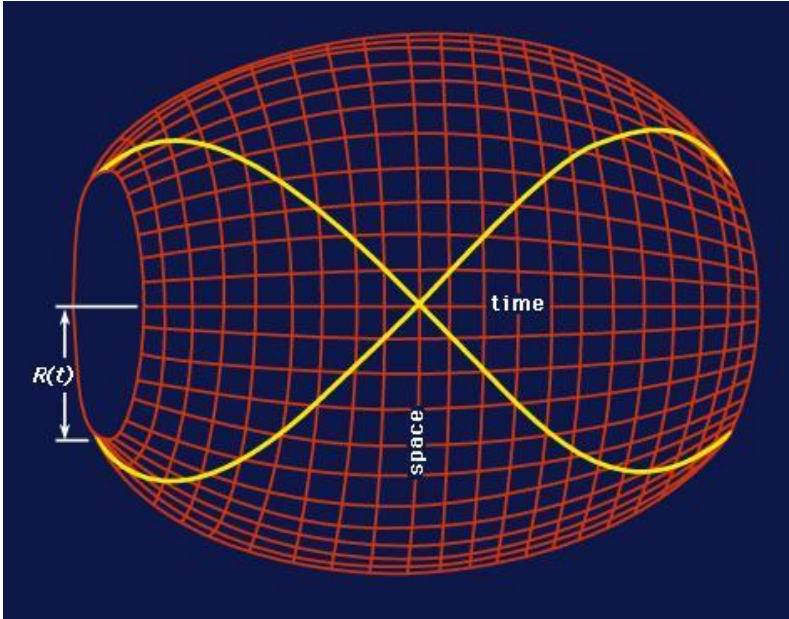
Время и пространство в городском измерении.
Антропологические инварианты транспортного поведения



*Cesare Marchetti, автор идеи существования
антропологических инвариантов транспортного поведения,
т.н. «стены Марчетти»*

*Стена Марчетти во времени $R(t)$ определяется количеством
часов (t), который человек способен потратить на
передвижения в суточном цикле*

*Стена Марчетти в пространстве
 $MW = R(t) * V$,
где V – характерная для той или иной эпохи скорость сообщения*



Историческая типология городов	Пешеходный город	Трамвайный город	Автомобильный город	Современный мультимодальный город	Город будущего (если таковому суждено состояться...)
Характерная скорость сообщения км/час	5	15	40	50	Технические ограничения, видимо, будут сняты
MW, км	радиус города 4-6	радиус города 8-12	агломерационный радиус 20-60	агломерационный радиус 20-60	Радиус «мега сити кластера» будет определяться не транспортными факторами...



Mobility 2.0. Середина XVII века, рубеж Средневековья и Нового времени

- 1645 год: Николас Саваж основал в Париже при гостинице Hôtel de Saint Fiacre контору по найму 4-местных пассажирских карет (фиакров) с оплатой по 10 су в час и скидкой в случае поденного найма. Идеи таксомоторных перевозок по заказу, Rent-a-Car, Car Sharing.
- 1661 год. Письмо Блеза Паскаля герцогу д'Роанне. Идея регулярного общественного транспорта. "...Les carrosses devaient toujours suivre le même itinéraire et devaient respecter les horaires fixés, les départs ayant lieu tous les demi-quarts d'heures de leur terminus même si ceux-ci étaient vides. Les passagers devaient payer leur place cinq sols..."
- Середина XIX века. Барон Осман выдвигает и впервые реализует на практике идею города, приспособленного для высокой мобильности населения



С конца XVII до начала XX века формируется модель каретно-пешеходно-трамвайного города...



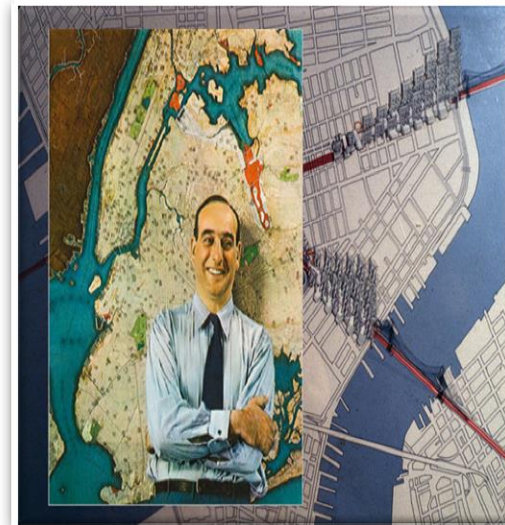
www.alamy.com - FPB6MT





Mobility 3.0. Век Форда - Мозеса, который длился порядка 100 лет

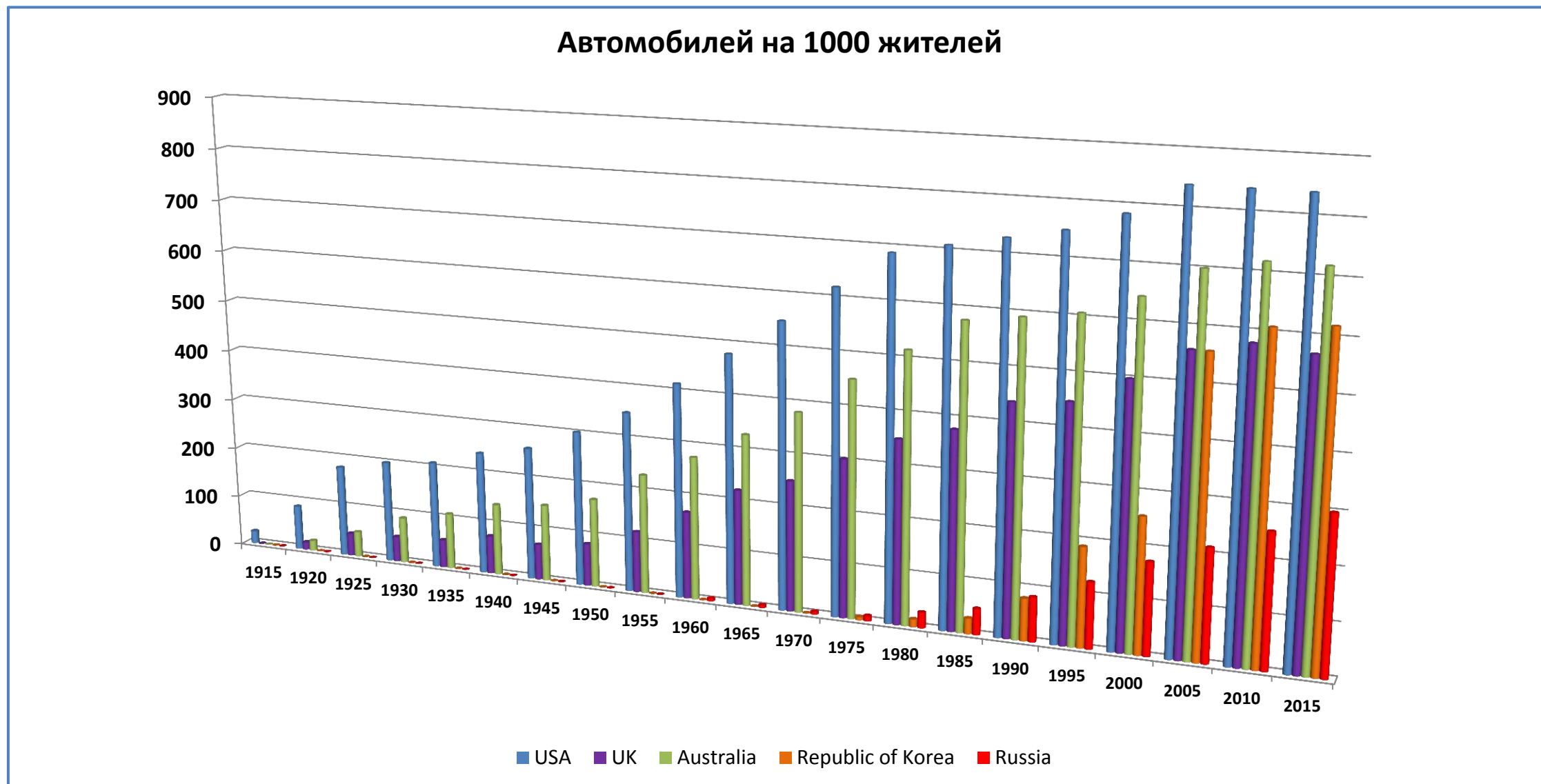
- 1908 год. Генри Форд начинает массовое производство автомобиля Ford T. Идея тотальной транспортной самодостаточности домохозяйств.
- Середина XX века. Роберт Мозес выдвигает и впервые реализует на практике идею автомобильного города



Генри Форд сделал автомобиль массовым, а Роберт Мозес приспособил города к массовому автомобилю.



Тренды автомобилизации: в развитых странах рост прекратился, в странах «поздней автомобилизации» рост продолжается...



Устройство городского пространства

«... парковка стала ключевым фактором, определяющим жизнь человека, по крайней мере, начиная с VII до н.э.».

“Edge City: Life on the New Frontier”
by Joel Garreau.
Knopf Doubleday Publishing Group, 1991

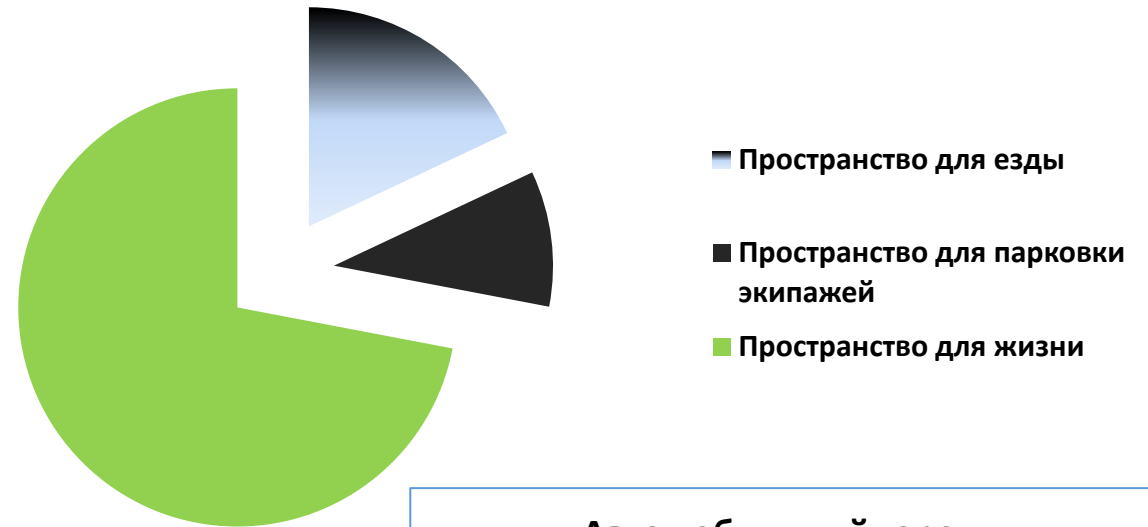
Каждый, чья припаркованная колесница затруднит проезд по царской дороге, подлежит смертной казни. Насаженная на кол голова казненного должна быть выставлена у фасада его дома.

Из закона царя Синаххериба
(705-680 до н.э.)



Город Хьюстон, США, штат Техас
Плоскостные паркинги
(выделены красным цветом):
21,3% от городской территории
Многоэтажные паркинги
(выделены желтым цветом):
3,7%
Суммарная площадь УДС и
внеуличных парковочных мест:
60,7%
Парки и скверы: 2,5%

Трамвайно-каратно-пешеходный город



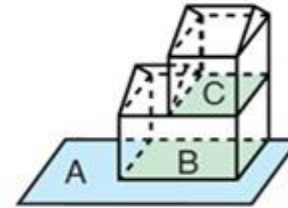
Автомобильный город



Ключевые параметры

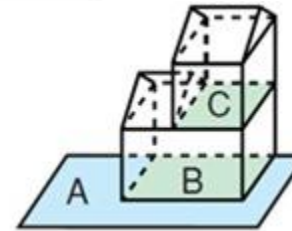
- Building Coverage Ratio (BCR)

$$\text{BCR}(\%) = \frac{\text{building area (B)}}{\text{site area (A)}} \times 100$$

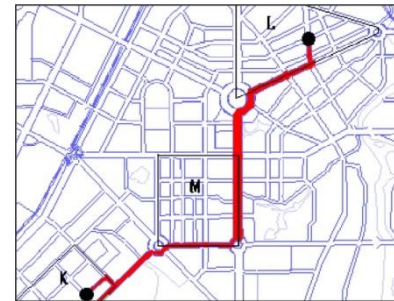


- Floor-Area Ratio (FAR)

$$\text{FAR}(\%) = \frac{\text{total floor area (B+C)}}{\text{site area (A)}} \times 100$$

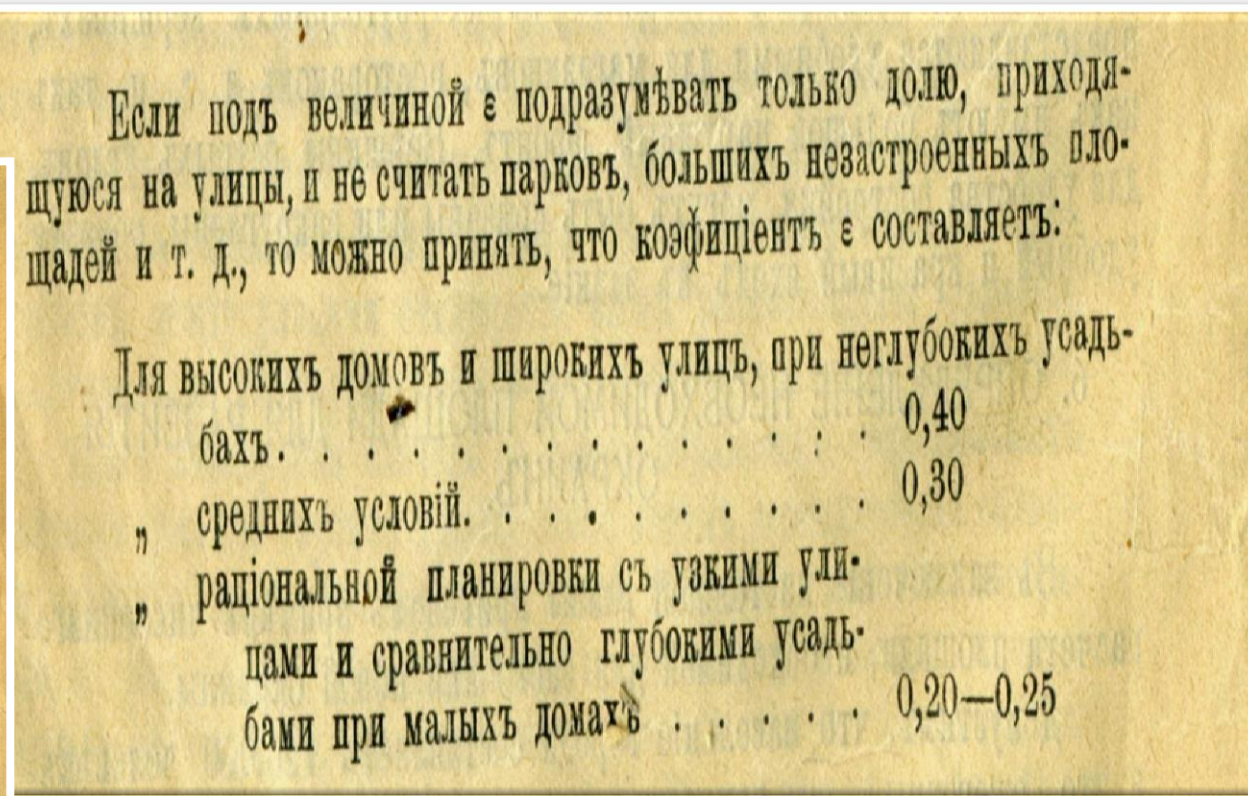
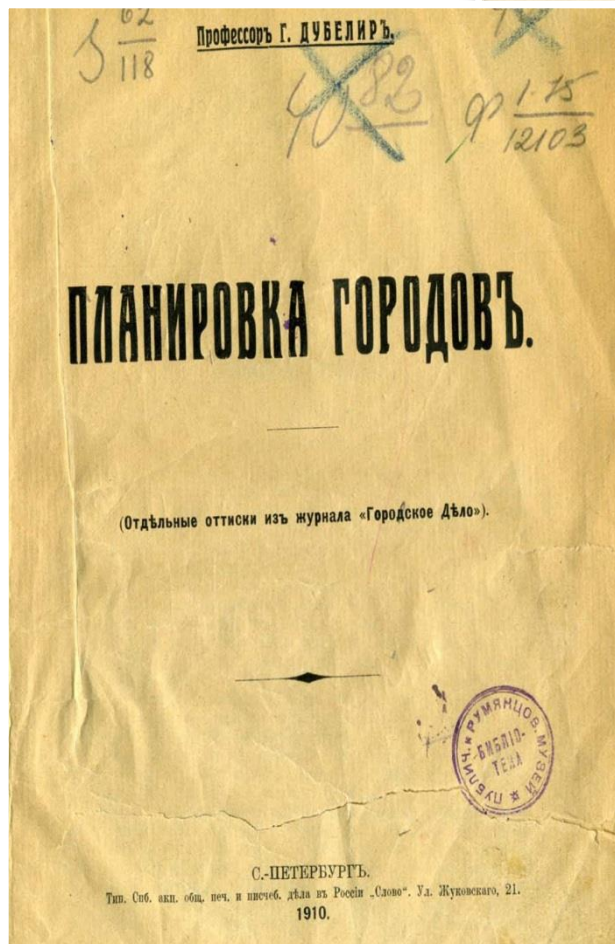


- Land Allocated to Streets (LAS)
- Плотность населения, жителей на 1 га (*d*)
- Уровень автомобилизации, автомобилей на 1000 жителей (*m*)
- Land Allocated to Parking (LAP), часть незастроенной территории (A - B), отданная под плоскостные парковки
- Modal Split, расщепление поездок между автомобилями и общественным транспортом (*MS*)



В до-автомобильную эпоху (от древнего Рима до Нью Йорка начала XX века!) LAS ≈ 0,1. Сегодня в городах США (Канады, Австралии...) LAS ≈ 0,3-0,35, то есть порядка 30-35% территории отдано под улицы и дороги. В Западной Европе LAS ≈ 0,25. В Азии и в российских городах LAS ≈ 0,09-0,12.

Раннее наследие: рациональный баланс согласно российским нормам начала XX века, ориентированным на наступление «века автомобилизации»



МОНОГРАФИЯ Г.Д.ДУБЕЛИРА «ПЛАНИРОВКА ГОРОДОВЪ», СПБ, 1910 Г.

Коэффициент ϵ (LAS) = отношение площади, занимаемой УДС, к застроенной территории города.

*Из лекционного курса "Transportation Planning",
читанного в MIT*

Infrastructure Expansion - Roadways

- Optimal transport network size?
 - U.S. cities, avg. 35% of urban area for transport infrastructure; European cities, 20-25%; Asian cities, 10-12%...
- Key is hierarchical network appropriately scaled to urban fabric and adequately fit according to need and use

Исполнительный директор UN-Habitat доктор Хоан Клос: «Следует считать большой ошибкой, когда на долю улиц город отводит менее 30 процентов своей территории.

Если мы спустимся ниже этого рубежа, то наверняка столкнемся с проблемой заторов».

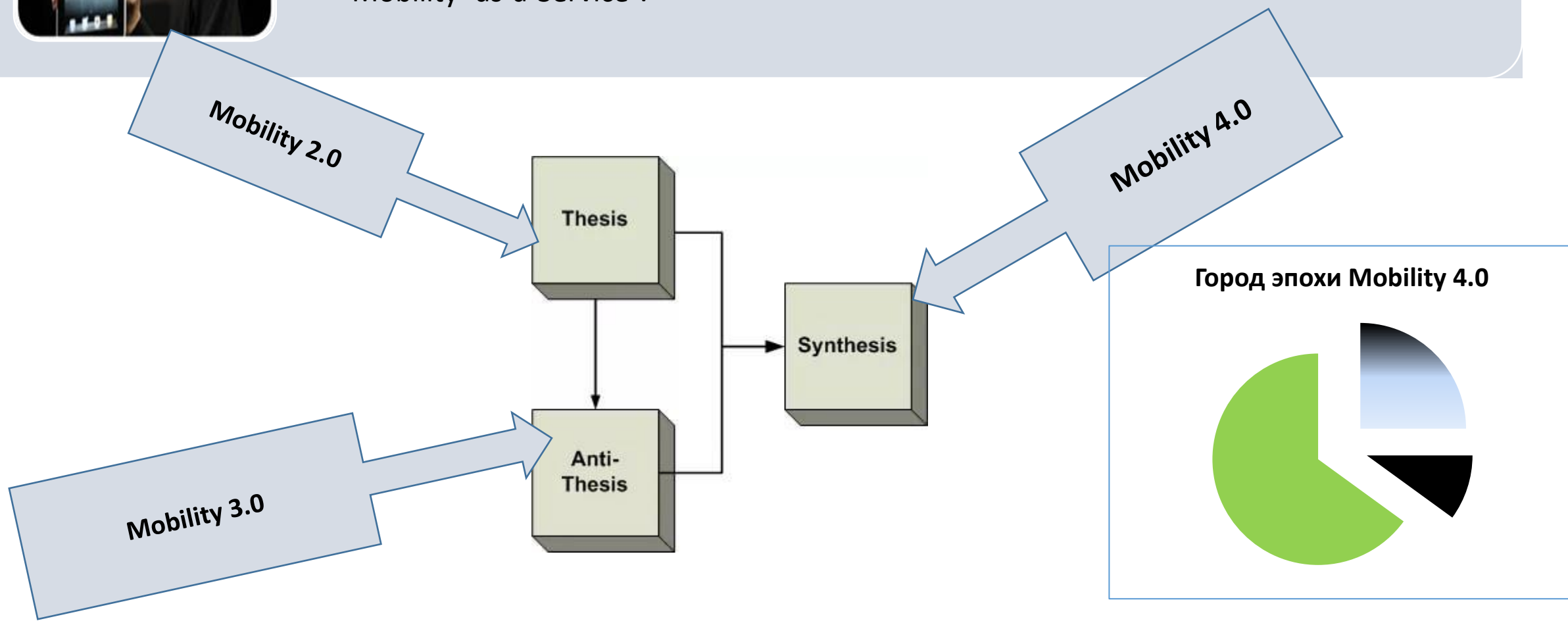
ИТОГИ СТОЛЕТНЕГО ОПЫТА АДАПТАЦИИ ГОРОДА К АВТОМОБИЛЮ





Mobility 4.0. Digital age transportation. Эта эпоха началась в 2010-ые и продлится в обозримом будущем...

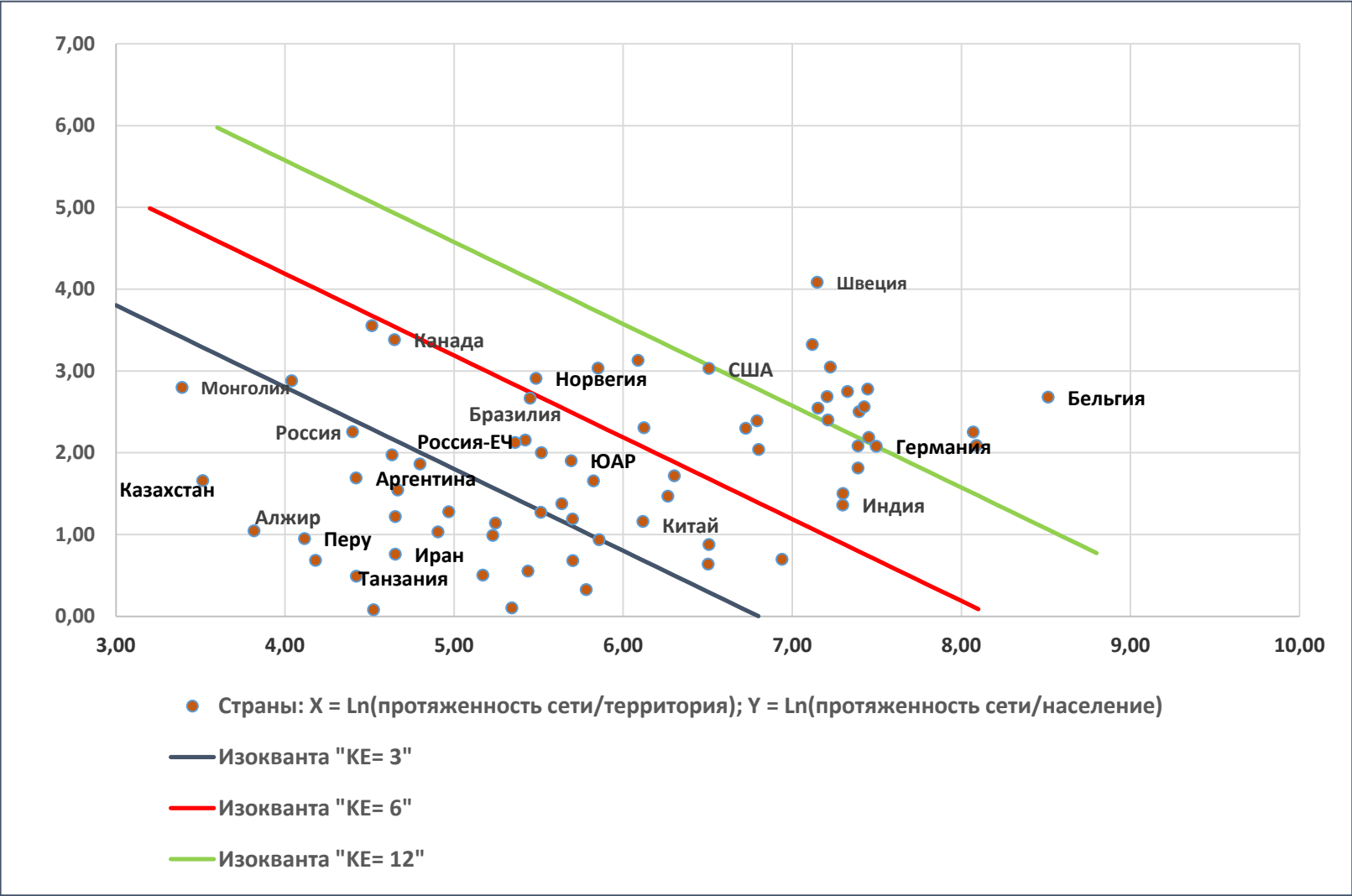
- “...The arrival of the “information everywhere” world has opened up new opportunities to make the existing transportation network far more efficient and user friendly».
- IT-инструменты обеспечили возможность индивидуализации «мобильности Паскаля» и «обобществления» «мобильности Форда», появления феномена “Mobility- as-a-Service”.



*Можно ли адаптировать к массовому автомобилю города России?
Почему нам придется раньше всех других встраиваться в модель Mobility 4.0 ?*



Кластеризация стран мира по развитию сети автомобильных дорог

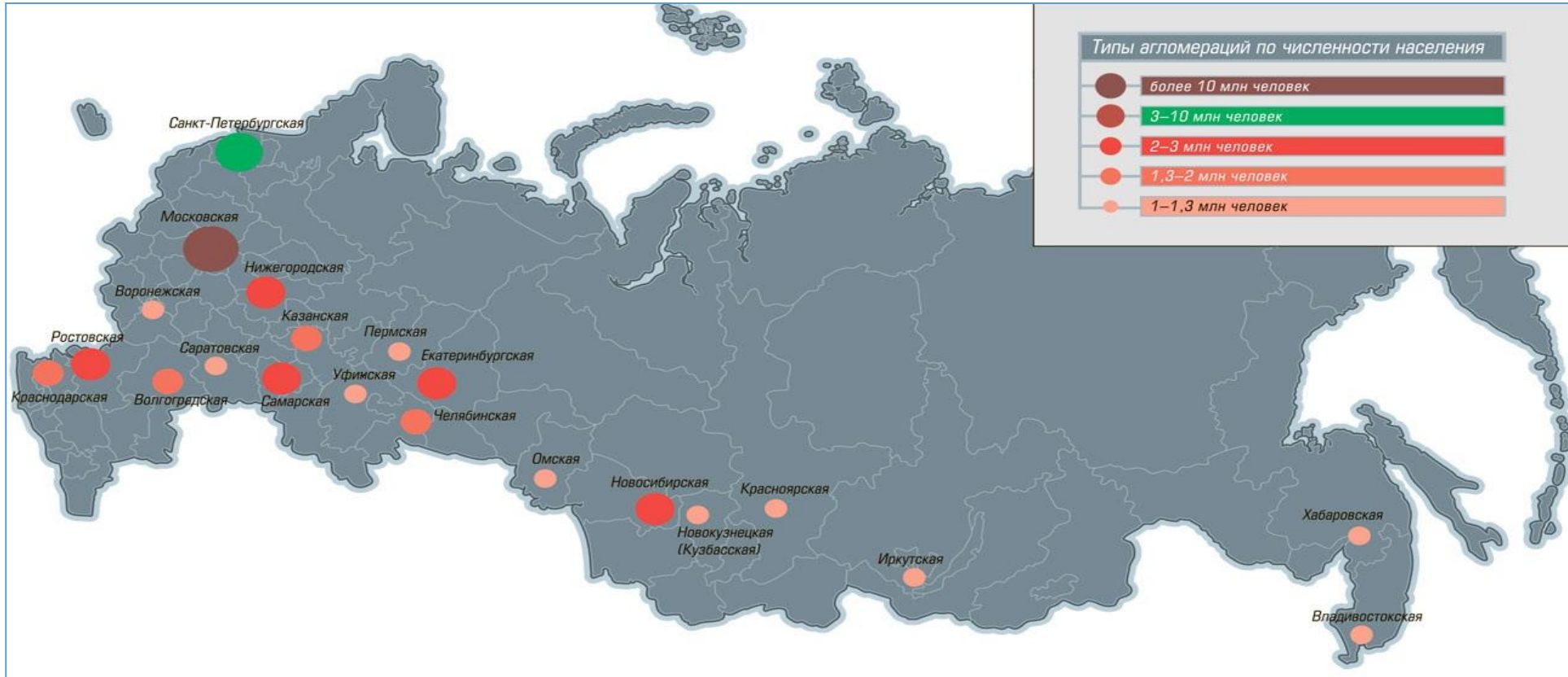


• Источник: данные - International Road Federation; интерпретация – ИЭТиП НИУ ВШЭ

• Примечание: точка «Россия - ЕЧ» соответствует параметрам Европейской части территории России

СТРАНЫ	Коэффициент Энгеля (КЕ)
БРИКС	
Индия	7,32
ЮАР	4,46
Бразилия	4,42
Китай	3,8
Россия	2,67
Европейская часть России	4,22
СОСЕДНИЕ СТРАНЫ	
Чехия	14,03
Польша	12,22
Литва	18,5
Белоруссия	6,76
Турция	5,5
Румыния	3,76
Украина	3,33
Узбекистан	2,2
Казахстан	1,3

Города в России – это не части урбанизированного континента, а скорее острова в океане. Убедимся в этом по взгляду на географическую карту и по факту одновременного существования двух проблем: глухого бездорожья и глухих пробок...



На территории России могут быть выделены 124 сформировавшиеся и формирующиеся **агломерации** с суммарной численностью населения около 85 млн. чел. (58% населения страны), занимающие суммарную площадь около 670 тыс. кв. км (менее 4% территории России)

Никому в мире еще не удалось решить городские проблемы на фоне окружающего бездорожья...



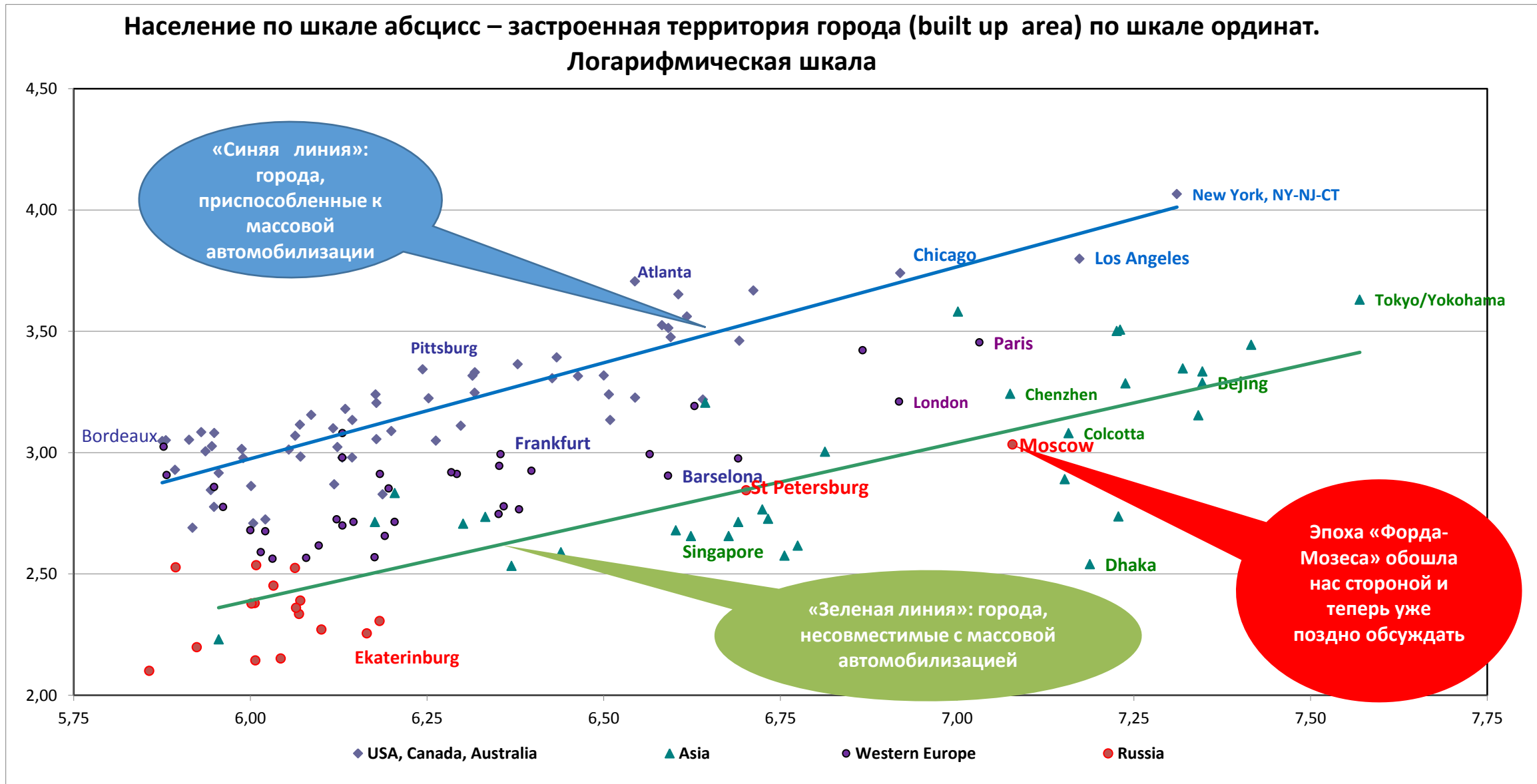
Крупные и крупнейшие города России по параметрам застройки и планировки относятся к азиатскому типу с выраженной постсоветской спецификой. Убедимся в этом...

... по диаграмме городов мира в координатах «население – территория».

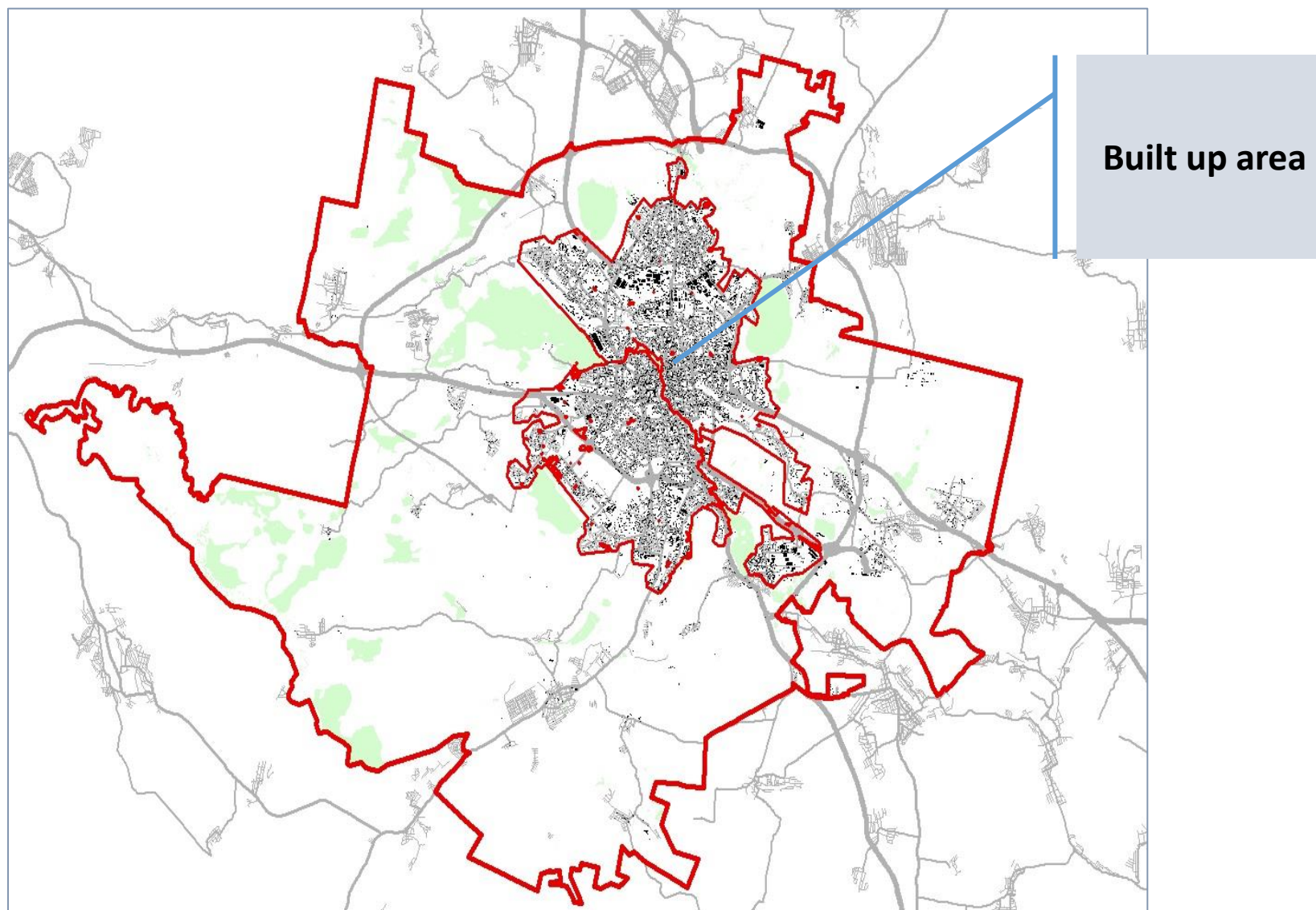
«Просторность» городов определяется не абсолютными размерами национальной территории, в его часть, прошедшей пионерное дорожное освоение. Так что города у нас «тесные»...

...по данным о сравнительной плотности и конфигурации дорожной сети и экзотическому сочетанию этих параметров с высотной конфигурацией города.

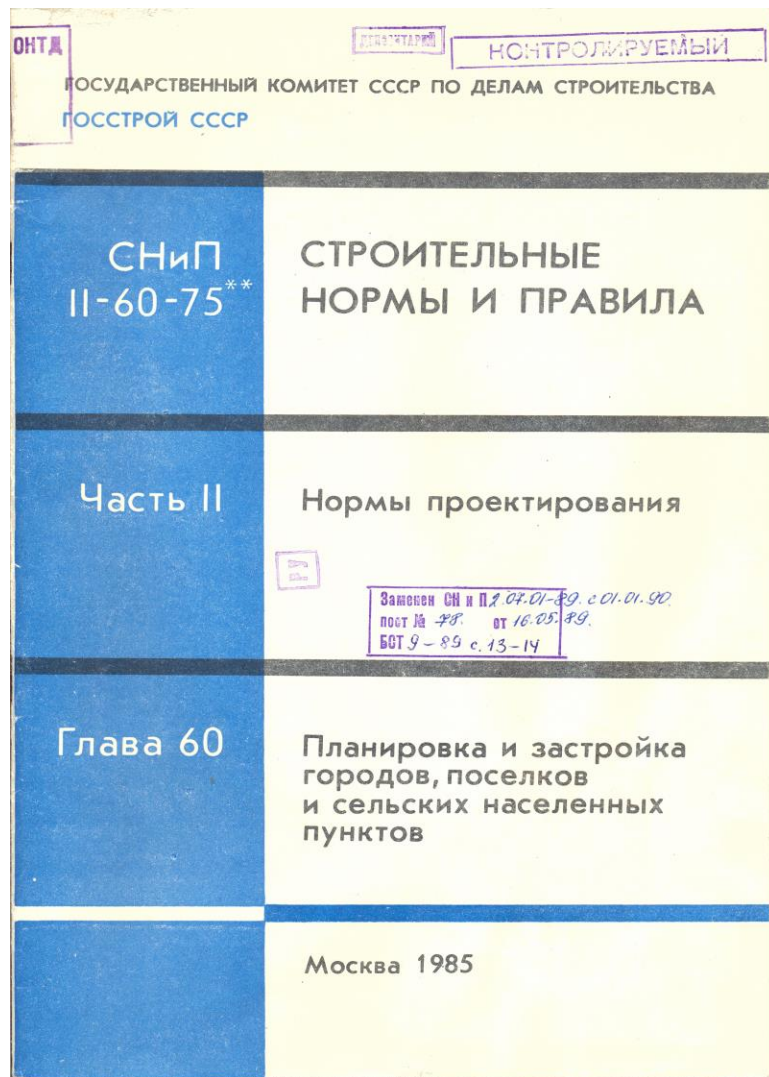
Эпоха Форда – Мозеса, то есть эпоха тотальной адаптации «землепользования, планировки, застройки» к массовому автомобилю, прошла нас стороной. И уже поздно обсуждать, хорошо это, или плохо...



Для ясности ...



Актуальное наследие: советские нормы 1970-1980-ых годов, по которым устроены наши города ...



СНиП II-60-75 на территории Российской Федерации, давно уже не действует. Однако транспортный каркас города – существо неодушевленное – об этом не ведает и все еще содержит в себе множество материальных признаков, сформированных этим легендарным документом.**

Между тем, пункт 8.2 СНиП II-60-75 гласит:

«...при расчете пропускной способности сети улиц, дорог и транспортных узлов, а также при размещении площадок для стоянки автомобилей следует принимать уровень автомобилизации на расчетный срок 150-180 легковых автомобилей на 1000 жителей».

По этой причине LAS в российских городах никогда не превысит 10-15%...

Какую транспортную политику диктуют пространственные ограничения?

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...

Сколько «асфальта» приходится на 1 автомобиль в том, или ином городе? Ключевая формула...

$$s_v = 10^7 * \frac{LAS}{d * m}$$

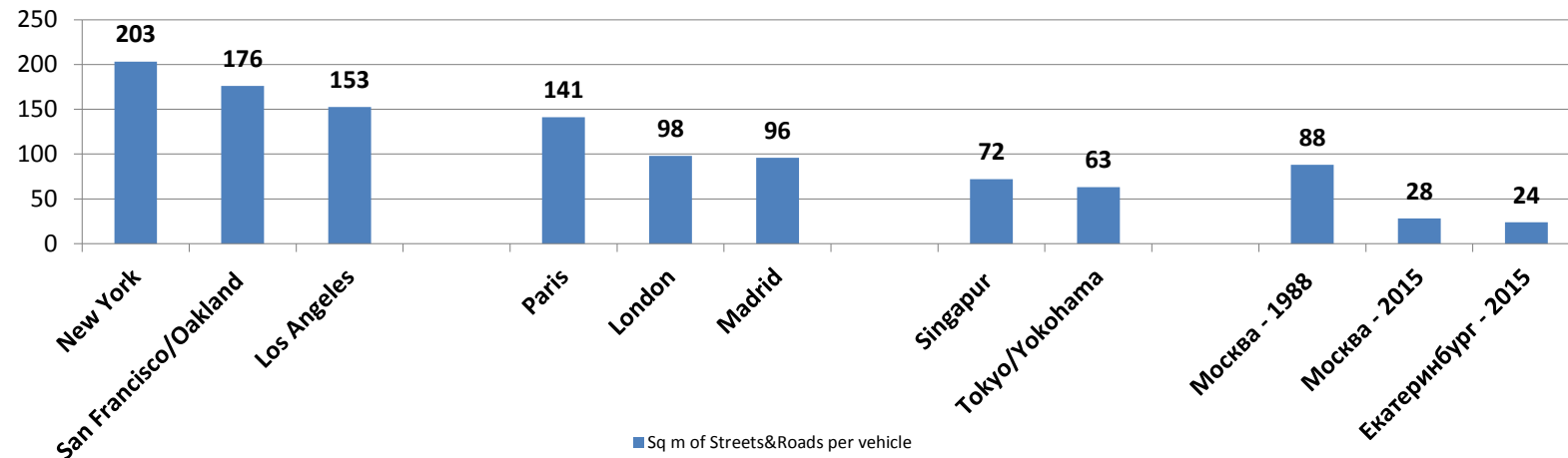
s_v — площадь УДС, приходящаяся на 1 автомобиль, м²

LAS — отношение площади УДС к застроенной территории города

d — плотность населения, жителей /га

m — уровень автомобилизации населения, $\frac{\text{автомобилей}}{1000 \text{ жителей}}$

Города мира, ранжированные по площади УДС в расчете на 1 автомобиль



Классификация городов мира по приспособленности к автомобильной мобильности

Количество автомобилей на 1000 жителей	Квадратных метров улиц и дорог на душу населения		
	10-20	50-100	125-175
	Квадратных метров улиц и дорог на 1 автомобиль (S_v)		
До 200	80 Сингапур ($LAS \approx 0,15$)		
200-300	25-50 Города РФ ($LAS < 0,1$)		
300-400			
400-500			
500-600		80-150 Города Западной Европы ($LAS \approx 0,25$)	150-250 Города Северной Америки ($LAS \approx 0,33$)
600-800			

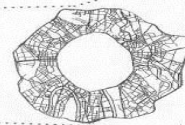
LAS – доля застроенной территории города, отведенная под улицы и дороги

В норме распределение плотности сети по города – почти равномерное

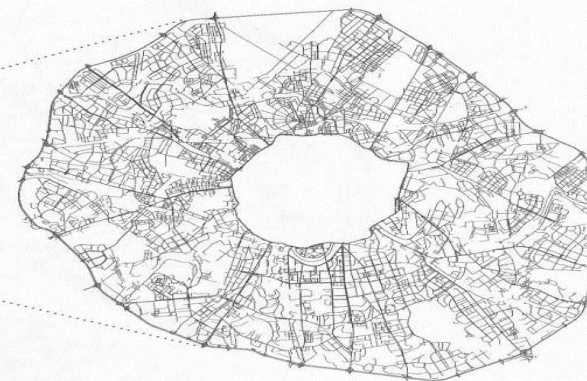
Типичное для российских городов распределение плотности УДС по территории города



Центральная зона
 $\epsilon = 0,28$. Это вполне европейский уровень ...



Срединная зона
 $\epsilon = 0,14$



Периферийная зона
 $\epsilon = 0,06$. По Дубелиру это показатель слободских окраин!

Источник: Приложение в журналу «Проект Россия» (№64, 4/2011). Анализ УДС Москвы выполнен в МАРХИ под руководством архитектора Юрия Григоряна

Гармония / дисгармония моделей застройки и моделей мобильности



Car oriented development & Car oriented mobility

- Высокий уровень автомобилизации
- Интенсивное использование автомобилей
- Низкоплотная застройка односемейными домами



Transit oriented development & Transit oriented mobility

- Умеренный уровень автомобилизации
- Ограниченное использование автомобилей, ориентация на общественный транспорт
- Высокоплотная многоэтажная mixed use (!) застройка



Post-soviet stile: Transit oriented development & Car oriented mobility

- Высокий уровень автомобилизации
- Интенсивное использование автомобилей
- Высокоплотная многоэтажная застройка с тотальным преобладанием селитьбы

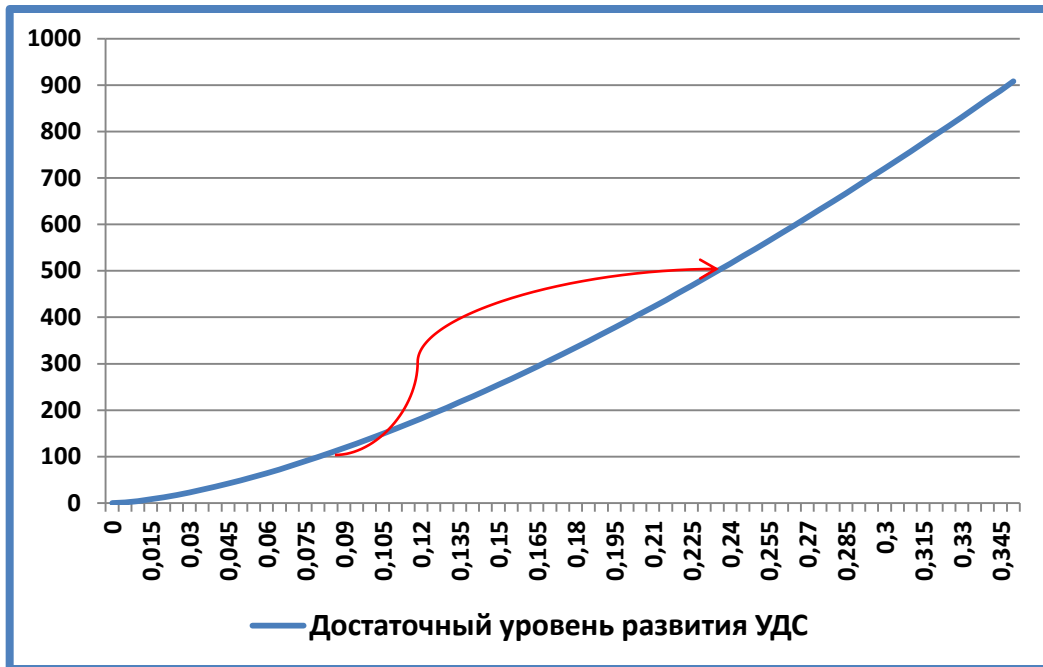
Политики-популисты и «диванные эксперты» говорят: «Да чего здесь мудрить? Мы налоги платим, пусть нам городская власть дороги и парковки построит...».

Можно ли построить достаточно дорог и паркингов?

Кто и сколько платит за дороги, то есть за владение и использованием автомобилем?

Можно ли решать дифференциальные уравнения методом “crowd sourcing”?

Для достижения хотя бы самого скромного «автомобильного счастья» требуется мощный «фазовый переход» от нынешнего уровня $\epsilon = 0,08-0,1$ к $\epsilon > 0,25$ (или от $s_v \approx 30$ к $s_v \approx 100$). Возможен ли такой переход? Увы...



$\epsilon = 0,08$



$\epsilon = 0,25$

Вывод: «фазовый переход» от нынешнего состояния к самому скромному «автомобильному счастью» нереален ни по деньгам, ни по территориальным ресурсам...

Прирост S_v на 1 м^2 в расчете на автомобильный парк Москвы потребует сооружения еще одного МКАД (площадь МКАД $\approx 4 \text{ млн. м}^2$). Выход на скромный уровень $S_v \approx 40$ эквивалентен строительству 12 МКАД! Несложно оценить бюджет...

Плюс к тому: сносы, отселения, конфликты, компенсации...

Задача обеспечения автомобильной мобильности Москвы (как и любого иного российского города) посредством дорожного строительства неразрешима ...

Ахиллес дорожного строительства никогда не догонит черепаху автомобилизации.



Это не значит, что городам не надо заниматься развитием улично-дорожной сети...

Строить-то необходимо, но при этом нужно перестать заниматься самообманом по поводу решения транспортных проблем за счет дорожного строительства. Догнать “Car-dependent city” по сетевому развитию заведомо невозможно, да и не нужно. Следует использовать очевидные терапевтические рецепты...

... проведение тщательного планировочного и трафикового расчета с применением самого изощренного моделирования. Не нужно пытаться переделывать главные улицы города в квази-хайвэй.

Иначе получается «самый дорогой способ перемещения затора со старого места – на новое!»

...улучшение качественных характеристик сети: связности, проницаемости, равномерности...

... улучшения качества городской среды. Ревитализация улиц ...

За разумные деньги можно повысить плотность и связность УДС на периферии города и, тем самым, увеличить ее инвестиционную и социальную привлекательность, а также снизить перепробеги и освободить центр города от транзитных функций...

... четкое понимание, что никакое дорожное строительство не спасет город от «непопулярных» мер.

Это понимание должно иметь место, как у городских властей, так и у самой широкой общественности.

Найдется ли место для парковки?

$$UFP = FAR/BCR * PSU/DA * m * 10^{-3} - LAP * PSU/PSS * (1 - BCR)/BCR$$

UFP — количество подземных этажей для парковки

PSU — площадь парковочного лота в подземном паркинге, кв. м

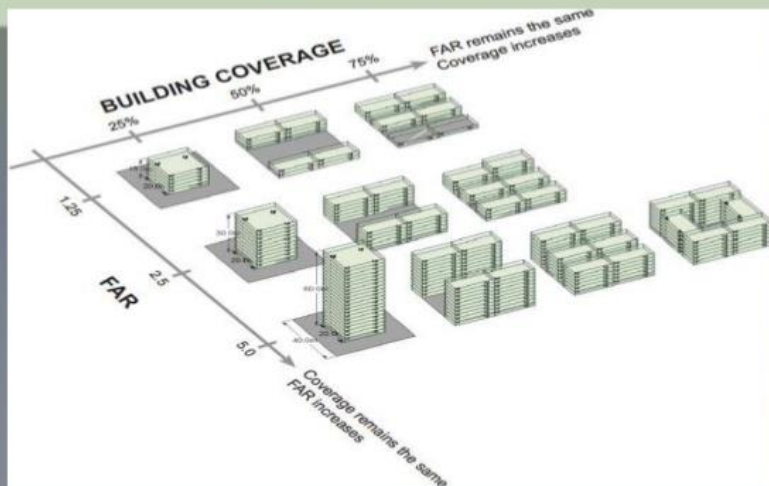
PSS — площадь плоскостного парковочного лота, кв. м

DA — *dwelling area*, норма площади на 1 жителя, кв. м

m — автомобилизация населения, автомобилей на 1000 жителей

LAP_{μ} — доля незастроенной части земельного участка,
предоставленная для плоскостных парковок

Floor Area Ratio



FAR	Этажность		
	BSR		
	0,2	0,25	0,3
1	5	4	4
2	10	8	7
3	15	12	10

FAR	Площадь застройки, тыс. кв. м		
	BSR		
	0,2	0,25	0,3
1	10	10	10
2	20	20	20
3	30	30	30

Пятиэтажки

FAR	Автомобили		
	BSR		
	0,2	0,25	0,3
1	160	160	160
2	320	320	320
3	480	480	480

FAR	Плоскостные парковочные лоты		
	BSR		
	0,2	0,25	0,3
1	160	150	140
2	160	150	140
3	160	150	140

FAR	Количество этажей в подземном паркинге		
	BSR		
	0,2	0,25	0,3
1	0	1	1
2	3	3	3
3	6	5	4

Новая застройка

Исходные данные	
Землеотвод, тыс. кв. м	10
Площадь на 1 жителя, кв. м.	25
Площадь плоскостного лота, кв. м	20
Площадь лота в подземном паркинге, кв. м	35
Автомобилей на 1000 жителей, единиц	400
%% незастроенной территории под парковки	40%

Место для парковки: история вопроса.

Мы несколько запоздали с имплементацией зарубежного опыта...

«Если исключить разговоры о погоде, то мы не найдем иного вопроса, который бы обсуждался в наших городах столь активно, как проблема автомобильных парковок». (Из материалов «Конференции американских городов», 1928 год.)

«Водители, которые паркуются в два ряда, либо под углом к проезжей части, демонстрируют полное неуважение к законным правам прочих автовладельцев»... «Места в многоэтажных городских паркингах скоро придется бронировать как номера в гостинице». (Из дискуссии на Национальном совете по безопасности дорожного движения, прошедшей в Чикаго под лозунгом «Где мы будем парковать свои автомобили?», 1933 год.)

ODE TO VALET

**Here lies an urban gentleman
Who failed to make his mark,
He died with his lifetime squandered,
Hunting some place to park.**

(Poet Omar Barker 1946)

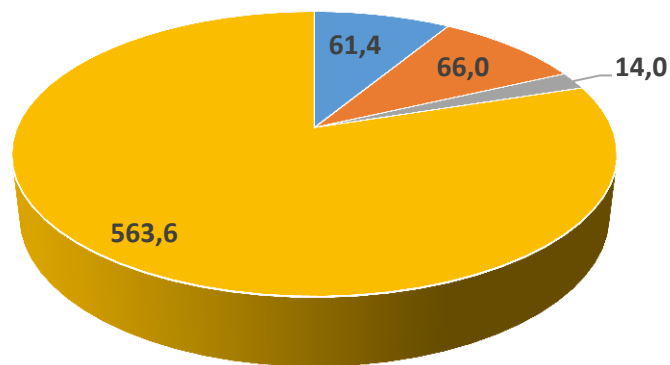
НАДГРОБНАЯ ОДА К ПАРКОВКЕ

**Здесь лежит городской обыватель.
Достиженья его неизвестны.
Жизнь впустую бедняга потратил:
Для парковки искал себе место.**

(Перевод М.Арсенина)

Как обстоит у нас дело с платежами пользователей? Имеет место торжество “free rider” - эффекта...

Источники покрытия расходов на инфраструктуру
автомобильных поездок в бюджете Москвы на
2017-2019 гг. (млрд. рублей)



- Акцизы на нефтепродукты
- Транспортный налог
- Доходы от предоставления парковочных мест
- Налоги общего покрытия

Соотношение "users payment" к "road cost" составляет в Москве 20,1%: это мировой рекорд в категории автомобильного фрирайдерства.

Соотношение "users payment" к "road cost" составляет в среднем по РФ порядка 65 %.
Вовсе не потому, что в среднем по РФ платят больше, чем в Москве.
А потому, что в среднем по РФ дорожное хозяйство финансируется на порядок хуже, чем в столице.

*«Облегчим» нашу формулу одним
общепринятым коэффициентом...*

$$s_{v(real)} = 10^7 * \frac{LAS}{\alpha * d * m}$$

α — коэффициент использования совокупного парка автомобилей

♦ Можно ли снизить плотность населения (d)? Вряд ли ...

♦ Можем ли мы заметно увеличить плотность сети (ε)?

Увы, на это никогда не хватит ни денег, ни городского пространства.

♦ Можем ли мы снизить уровень автомобилизации (m) и/или
интенсивность использования автомобилей (α)?

Современная мировая практика показывает, да, можем.

Стандартный мировой опыт: “road pricing” и “car sharing” ...

Токийский опыт: «нет резидентного парковочного места, нет и
автомобиля» ...

Сингапурский опыт, самый радикальный, включая “vehicle quota
system” ...

Если мы хотим

$s_{v(real)} \nearrow 200,$

то необходимо

$m \searrow 100$



Робен СМИИД (Reuben Jacob Smeed, 1909-1976) — крупнейший ученый-транспортник второй половины XX века.

Первый профессор по специальности «Transportation Researches» в истории University College London (UCL).

Автор ряда фундаментальных концепций, в том числе «закона Смида» и концепции “road pricing”.

В 1971 году он выступал в МАДИ по приглашению выдающегося русского ученого Валерия Федоровича Бабкова.

Идея Road Pricing была выдвинута Аланом Уолтерсом (Sir Alan Arthur Walters, 1926 –2009): «... введение непосредственной платы за пользование дорогами приводит к росту национального дохода, несмотря на всеобщее убеждение в том, что дороги являются общим благом (“free goods”)».

Эта идея вызывала (и вызывает) резкое отторжение политиков и общественности...

В 1964 году Комитет по ROAD PRICING, учрежденный премьер-министром сэром Алексом Дугласом-Хьюмом, и возглавляемый Робеном Смидом (Reuben Jacob Smeed, 1909-1976) придал этой идее официальный статус в т.н. докладе Смида.

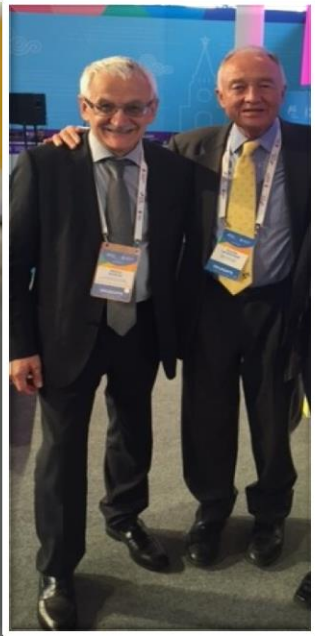
Много лет спустя в британском правительственном архиве был найден подлинник доклада Смида, на обложке которого Алекс Дуглас-Хьюм сделал следующую надпись: «даю обет, что если меня еще раз изберут премьером, мы никогда не станем заказывать доклады наподобие этого» («let us take a vow that if we are re-elected we will never again set up a study like this one»).

**Почему идеи
Road Pricing
прививаются
так долго и
трудно?**

Во-первых, в силу общепринятых до середины 1960-ых годов представлений, что автомобильные дороги являются общественным благом (*“public good”*), или даже своего рода природным благом (*“free good”*). Соответственно, доступ к ним является заведомо *“non excludable”*.

Во-вторых, в связи с тем, что до наступления цифровой эпохи мобилизация «окрашенных налогов» была заведомо дешевле, чем контроль доступа на дороги, необходимый для сбора денег по месту совершения поездки. Имел место эффект *“costly exclusion”*.

Сегодня все технические возможности имеются.
И мы никуда от Congestion Charge не денемся...



Vardagar (ej dag före sön- och helgdag)	
Kl	Kr
0630 - 0659	10:-
0700 - 0729	15:-
0730 - 0829	20:-
0830 - 0859	15:-
0900 - 1529	10:-
1530 - 1559	15:-
1600 - 1729	20:-
1730 - 1759	15:-
1800 - 1829	10:-

Полное меню ограничительных мер; сингапурский опыт выделен красным шрифтом.

Регулирование количества автомобилей в городе			Регулирования интенсивности использования автомобилей	
Квотирование прироста автомобильного парка	Увеличение цены владения автомобилем		Административные меры	Фискальные меры
• Регистрация автомобиля по факту наличия законного места для резидентной парковки	• Чувствительно высокая цена сбора за регистрацию автомобиля		• Организация зон ограниченного автомобильного пользования (car free area)	• Чувствительно высокая ставка акциза на моторные топлива
• Аукционный розыгрыш ваучеров на право покупки автомобиля	• Чувствительно высокая ставка акциза на автомобиля		• Лимитирование использования автомобилей по календарному признаку	• Дифференцированные и чувствительно высокие парковочные тарифы
• Лотерей розыгрыш ваучеров на право покупки автомобиля	• Дифференцированные и чувствительно высокие ставки транспортного налога		• Лимитирование использования автомобилей по периодам суток	• Инструменты “road pricing”, в том числе: по километровые платежи, дифференцированные по уровням загрузки УДС; платные дороги, платный въезд; сборы за владение автомобилем в центре города

Современный сингапурский опыт: самый радикальный со времен царя Синнахериба.

В результате в Сингапуре $m \approx 160$, то есть в 2,5 раза ниже, чем в Москве...

В сингапурском опыте, увы, есть многое из нашего скорого и неизбежного будущего...

Private Transport Policy Measures = Ownership + Usage Measure



**А тем временем, мир
кардинальным образом
меняется...**

В мире активно говорят о конце «века Форда»...

О приходе века “digital age transportation” и парадигме “mobility 4.0”...

О том, что транспортные средства и системы перестают быть доминантой планировочных параметров города...

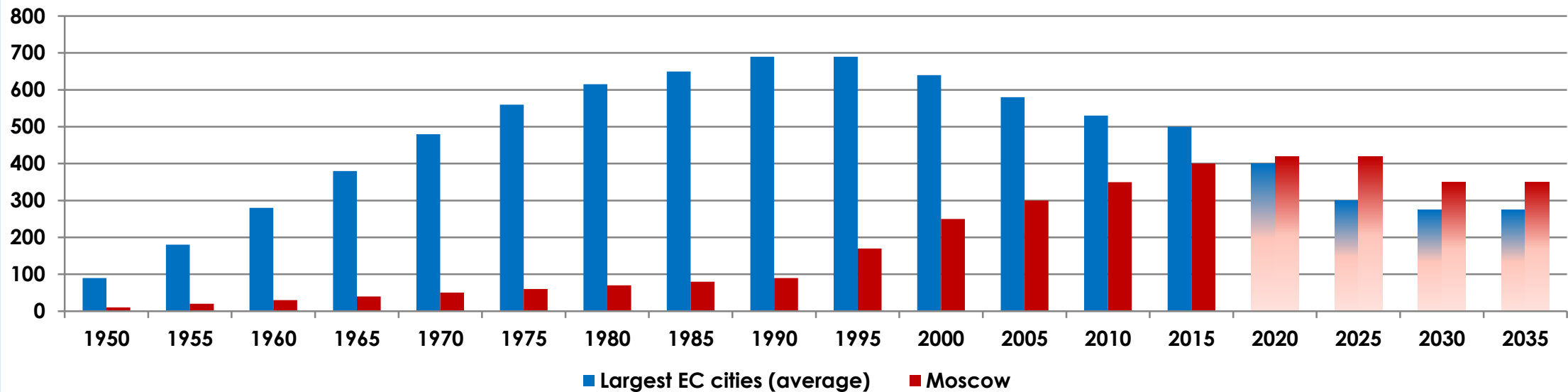
ТИПИЧНЫЕ ТРАЕКТОРИИ СОСУЩЕСТВОВАНИЯ ГОРОДОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Город адаптируется к массовой автомобилизации
городах

Транспортное поведение горожан адаптируется к
возможностям города



Фактический и прогнозный уровень автомобилизации (автомобилей на 1000 жителей)



Mobility 4.0: суть дела

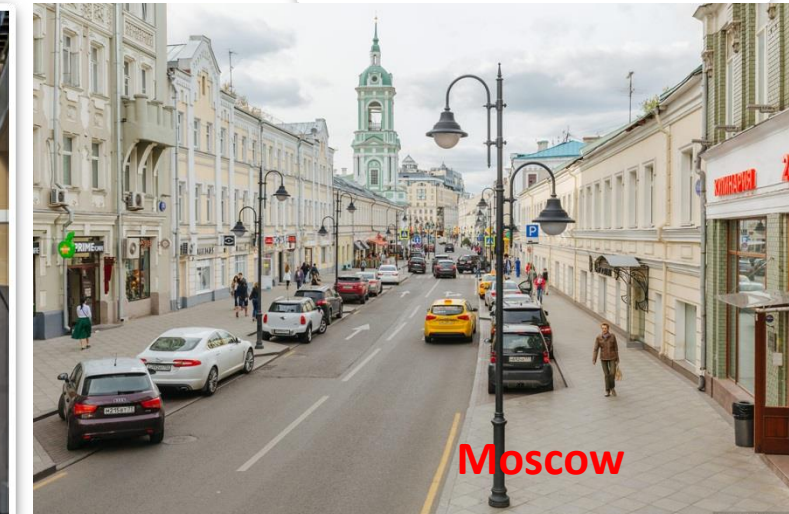
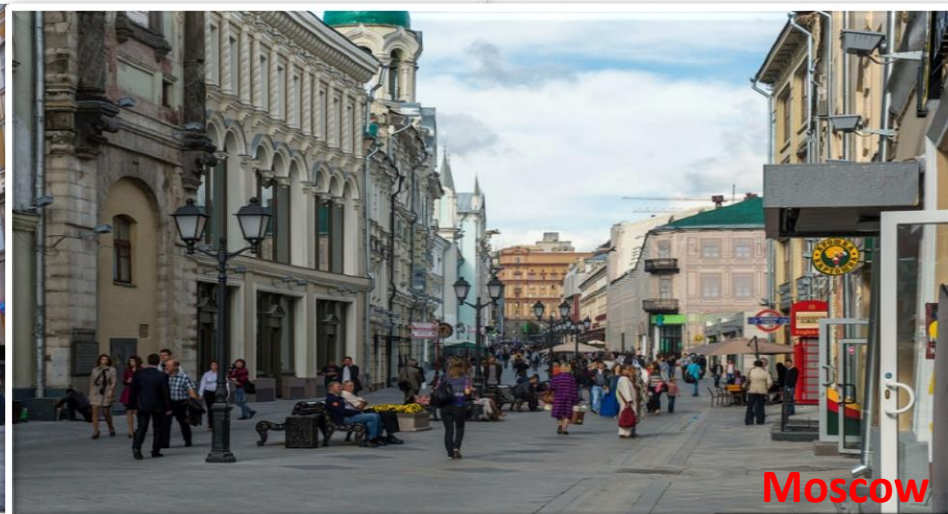
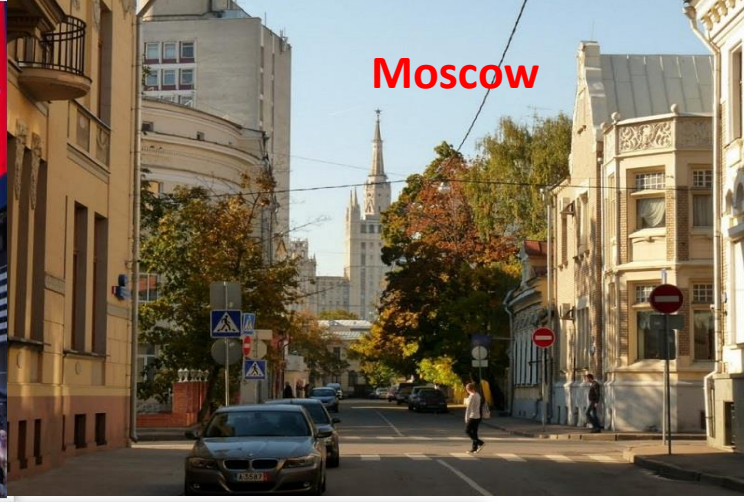
Интеграция совокупности видов транспорта, услуг и технологий на основе IT-инструментария.

Индивидуализация услуг общественного транспорта: все информационные и платежные сервисы в подходящих мобильных приложениях.

Революция в сегменте «мобильности Форда» – идеи sharing economy + подходящие мобильные приложения: Car Sharing, Car Pooling, Sharing, а также сервисов Lyft, Uber, GETT...

Переход ITS из категории “support” (поддержка) в категорию “keystone” (краеугольный камень).

“CAR-DEPENDENT CITY” TRANSFORMS INTO “LIVABLE CITY”



Humanization of city area.

Automobiles are present, but don't dominate.

This is an international experience we have mastered...

There's no silver bullet solution to the problem of gridlock—next generation urban transport systems will connect transportation modes, services, and technologies together in innovative new ways that pragmatically address a seemingly intractable problem.

Deloitte
University
Press

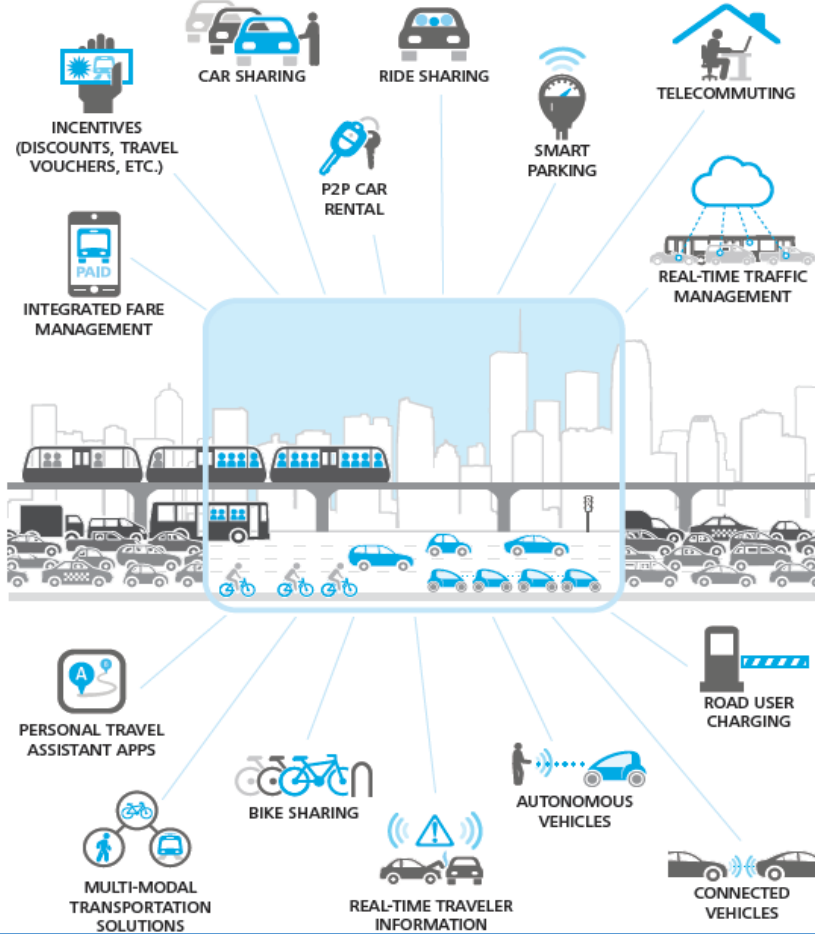


Figure 4. Key features of digital-age transportation systems

Deloitte
University
Press

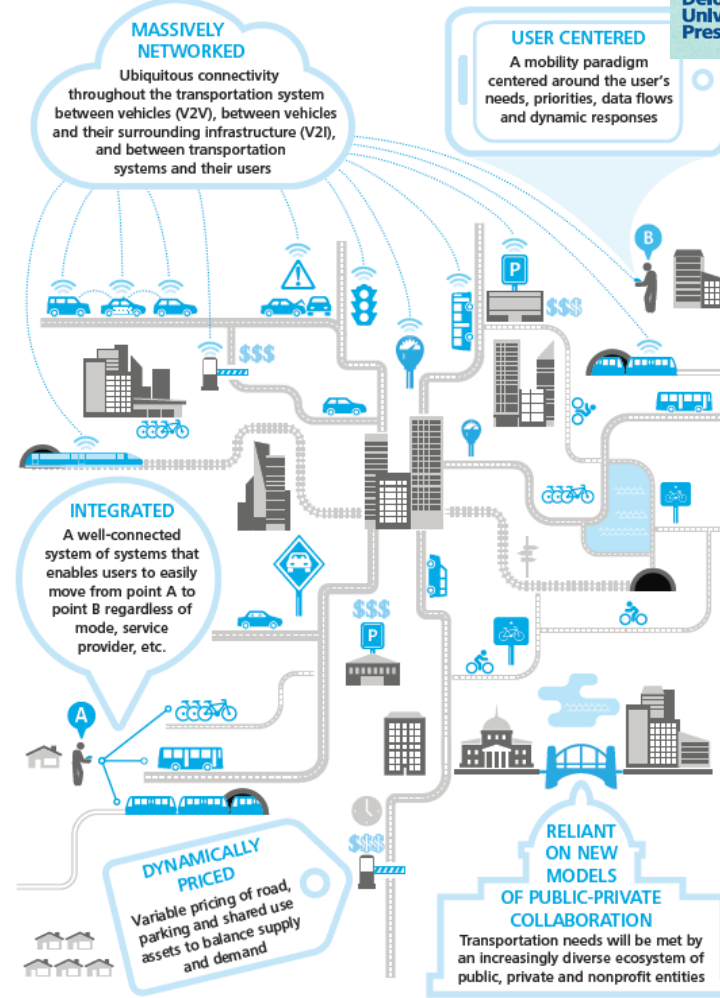
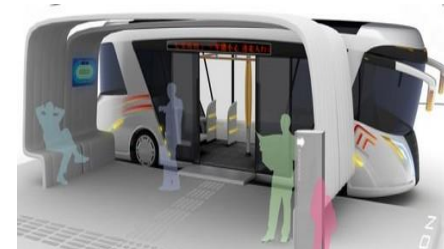
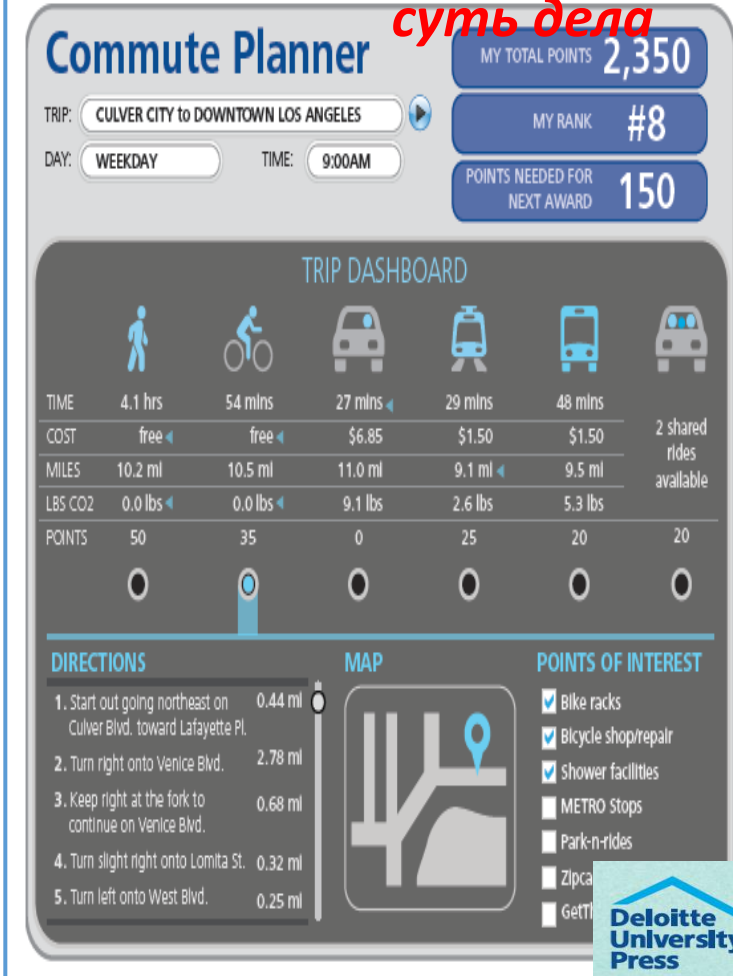


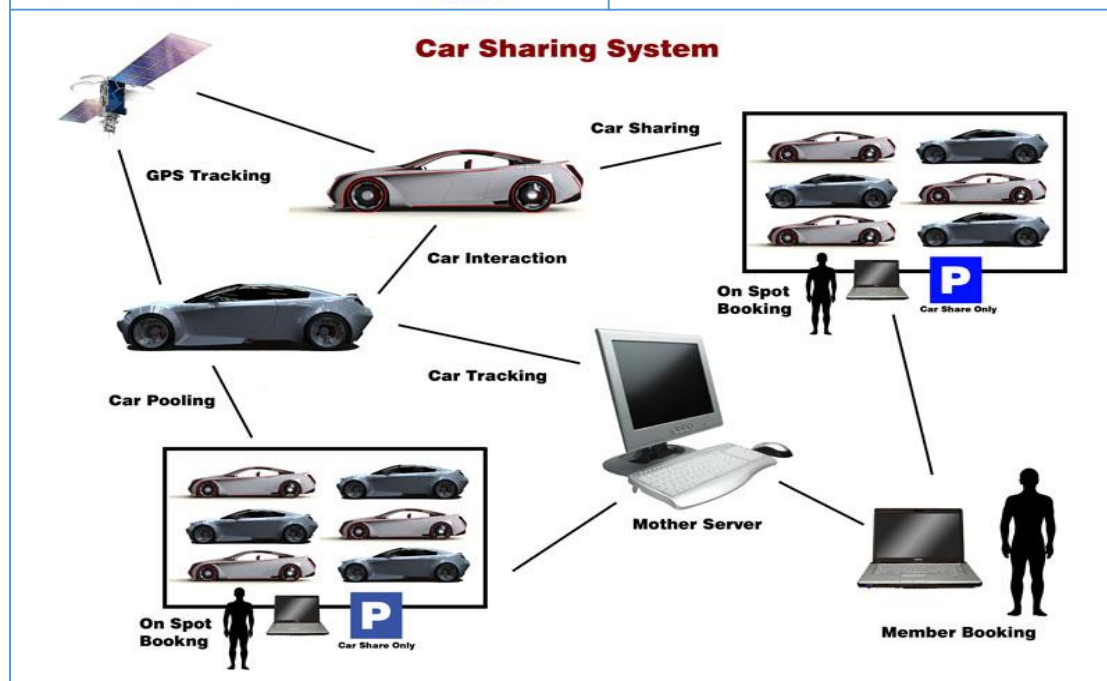
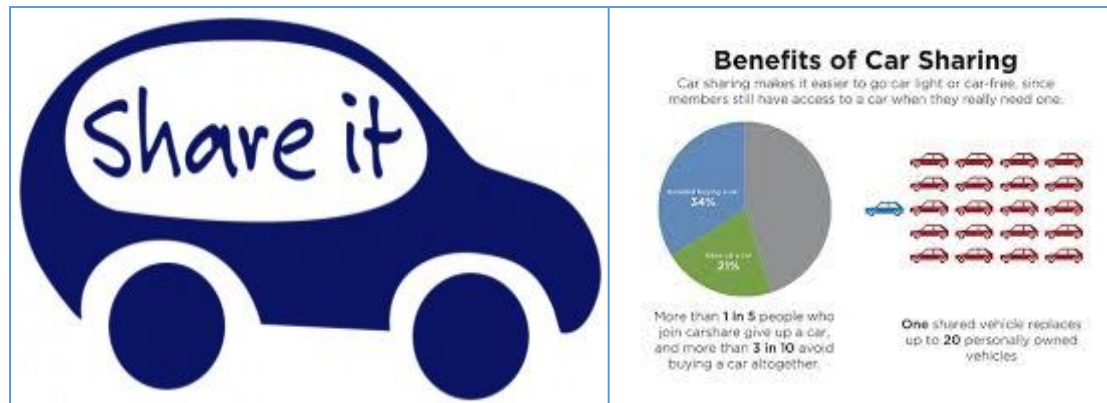
Figure 6. Illustrative multi-modal commuter dashboard

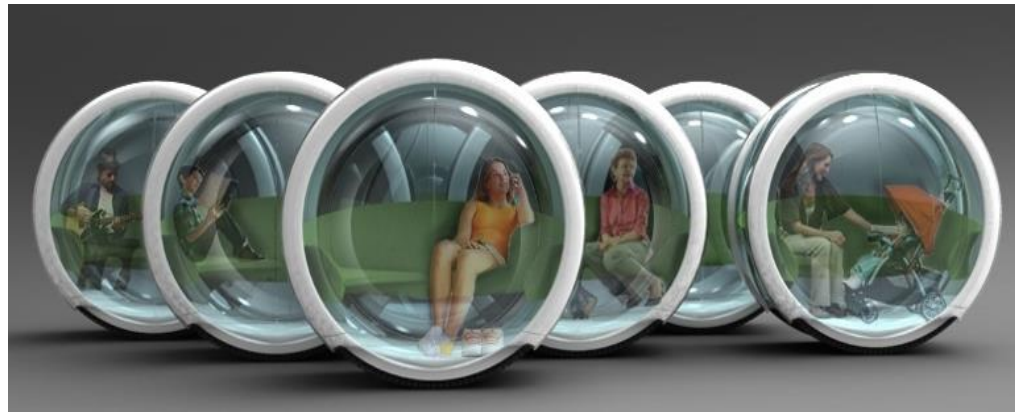
Mobility 4.0:

суть дела



IT-инструменты обеспечили возможность «обобществления» «мобильности Форда»: *CAR SHARING + SELF DRIVING*





A Car that is Self-Driving, Smart-Parking ... and Owned by No-One

Диаграмма "скорость (км/час) - плотность (автомобилей/1 км)"

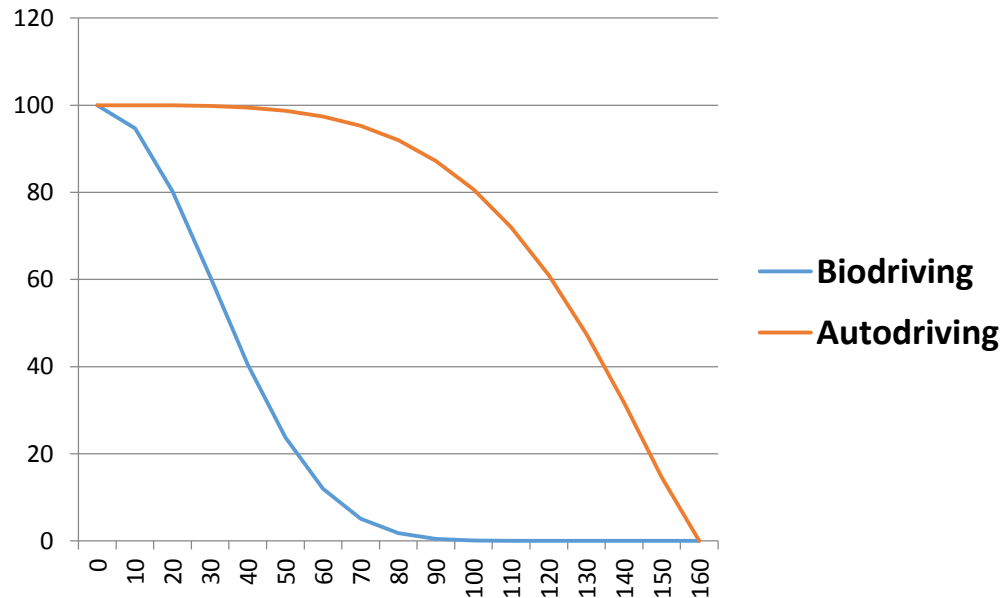
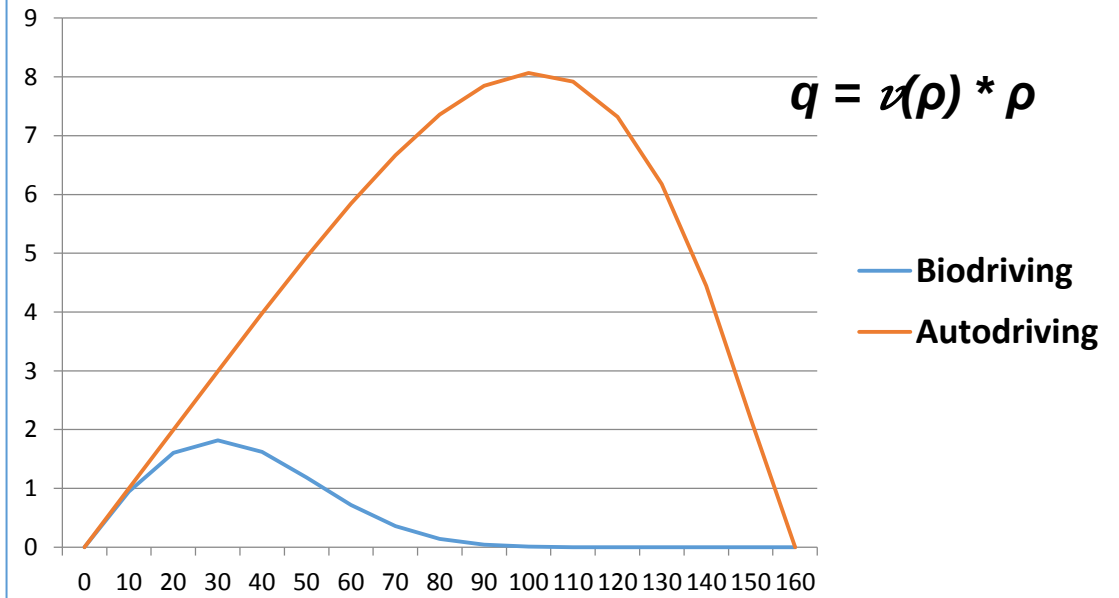


Диаграмма "интенсивность (тыс. автомобилей/час) - плотность (автомобилей/1 км)"



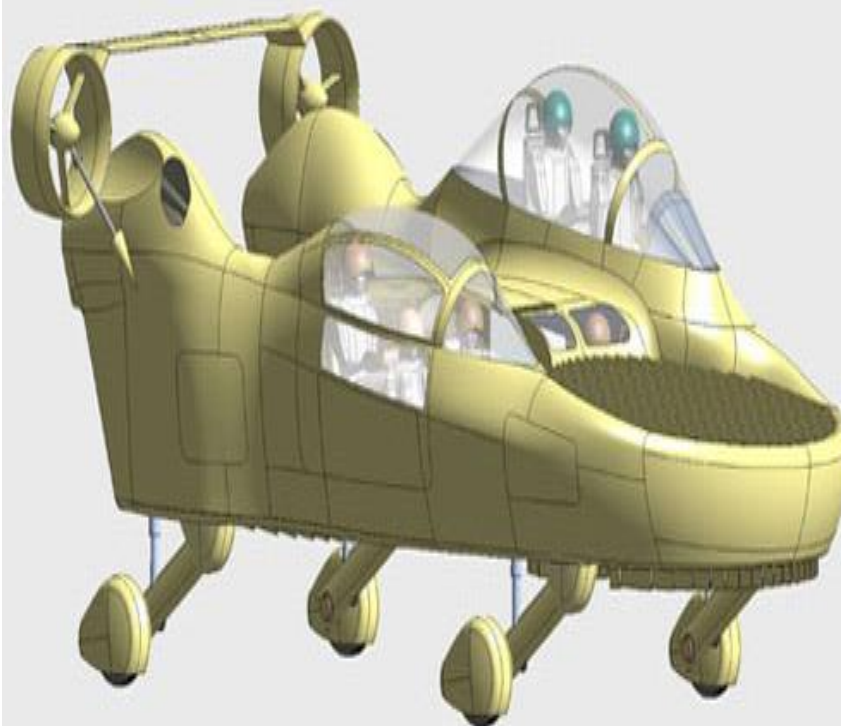
Переход к «управлению коллективным поведением автоматов» на городском фрифее увеличивает пропускную способность в 3-4 раза!

Экзотические рецепты: "flying cars", вертолеты индивидуального пользования, etc...



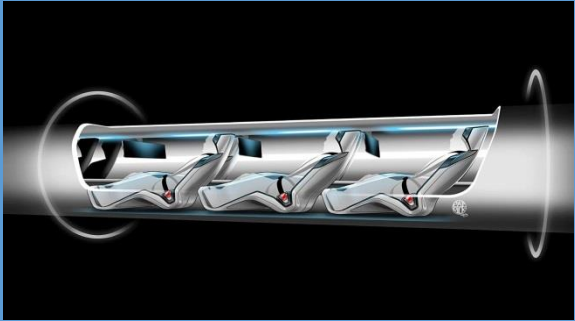
Terrafugia Transition "flying car"

Turbo-fan pilotless flying device
"X-HAWK flying car"

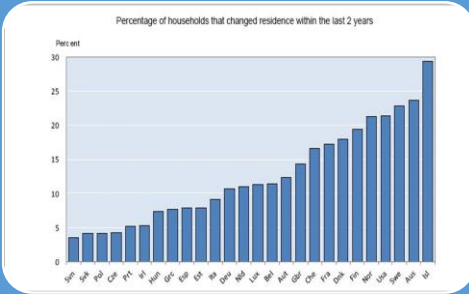


Мы можем сколько угодно смеяться над этими «техническими игрушками». Точно также каретные фабриканты смеялись над «примусами» Генри Форда 120 лет назад ...

Ограничения...

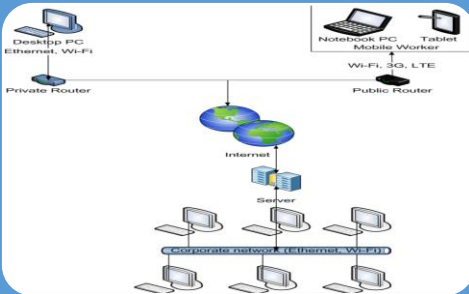
Транспортные системы: привычные и инновационные...	Накладное время (Overhead Time, OT)	Время движения (Running Time, RT)	Время простоя (Standing Time, SR)	Суммарное время поездки. Travel Time, $TT = OT + RT + ST$
	Пренебрежимо мало: экипаж под окном	В лучшем случае порядка $L/60$ км/час	Зависит от задержке I и II рода (времени стояния у светофоров и/или в пробках) ...	Вряд ли устраивает горожанина...
	Тем больше, чем сложнее транспортная система...	Теоретически можно снизить хоть до рубежа порядка $L/(\text{скорость света...})$	Зависит от количества остановочных пунктов...	Трудно выиграть в «общем зачете» за счет одного только RT...

Гораздо более вероятны сценарии нетранспортного замещения транспортных потребностей...



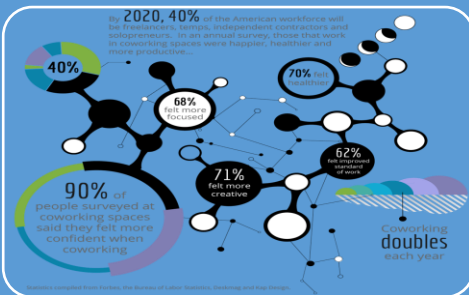
Резидентная мобильность

- В городе, удобном для жизни, семья без проблем меняет место жительства, адаптируя его к местам ежедневных поездок



Работа из дома

- В обширном сегменте “non-factory business” работодателю не нужно ежедневное присутствие работника в офисе компании



Co-working

- В обширном сегменте “non-factory business” у работника нет работодателя и/или у компании-работодателя нет офиса

В каких сегментах доминирование автомобильной мобильности сохранится на долгую перспективу?



Пригородная малоэтажная застройка (car-oriented development) – последний бастион и резервация массовой автомобильной мобильности



Преобладающий тип поездок –
"P & R"

*S'ils n'ont pas de pain (TRANSIT),
qu'ils mangent de la brioche
(PRIVATE CAR)!*



Поездки за покупками, для развлечений и отдыха



Сегменты
"Luxury & Old Fashioned"

Как бы то ни было, какая-то часть автомобилистов продолжит есть *brioche!*

Безопасность дорожного движения.

Самые тяжкие экстерналии: гибель людей в ДТП...

Модель Смида

(1949 год):

по мере роста интенсивности использования автомобилей происходит процесс транспортного самообучения нации, в ходе которого транспортные риски непрерывно снижаются



Допущение №1.

Интенсивность использования автомобилей в стране характеризуется поступательным ростом. Этот показатель измеряется уровнем автомобилизации населения (m), то есть количеством автомобилей на 1000 жителей.

Допущение №2.

Уровень транспортных рисков (TR) измеряется количеством погибших в ДТП в расчете на 10 тысяч автомобилей.

Базовая гипотеза – гиперболическое убывание транспортных рисков по мере роста автомобилизации; выход на уровень «3 погибших на 10 тысяч автомобилей»:

$$TR \propto m^{-2/3}$$

$$TR \geq 3$$

Соотнесение уровней автомобилизации и транспортных рисков: линия мирового тренда по Р.Смиду и фактические данные

- *Frank Haight*: «если формула Смиды не согласуется с наблюдаемыми данными, мы склонны предположить, что в конкретной стране дела с безопасностью дорожного движения обстоят лучше или, соответственно, хуже, чем это могло бы быть в принципе...».
- *John Adams*: «... закон Смиды есть кривая национального самообучения».



Модель Смида в современной трактовке (2017 год):

условная мировая линия, по отношению к которой оцениваются успехи/неудачи стран «поздней» автомобилизации в деле транспортного самообучения

Допущение №1.

Уровень автомобилизации населения в развитых странах перестал расти в 2000 гг.

В России (как и в других странах «поздней автомобилизации») этот показатель по-прежнему растет.

Допущение №2.

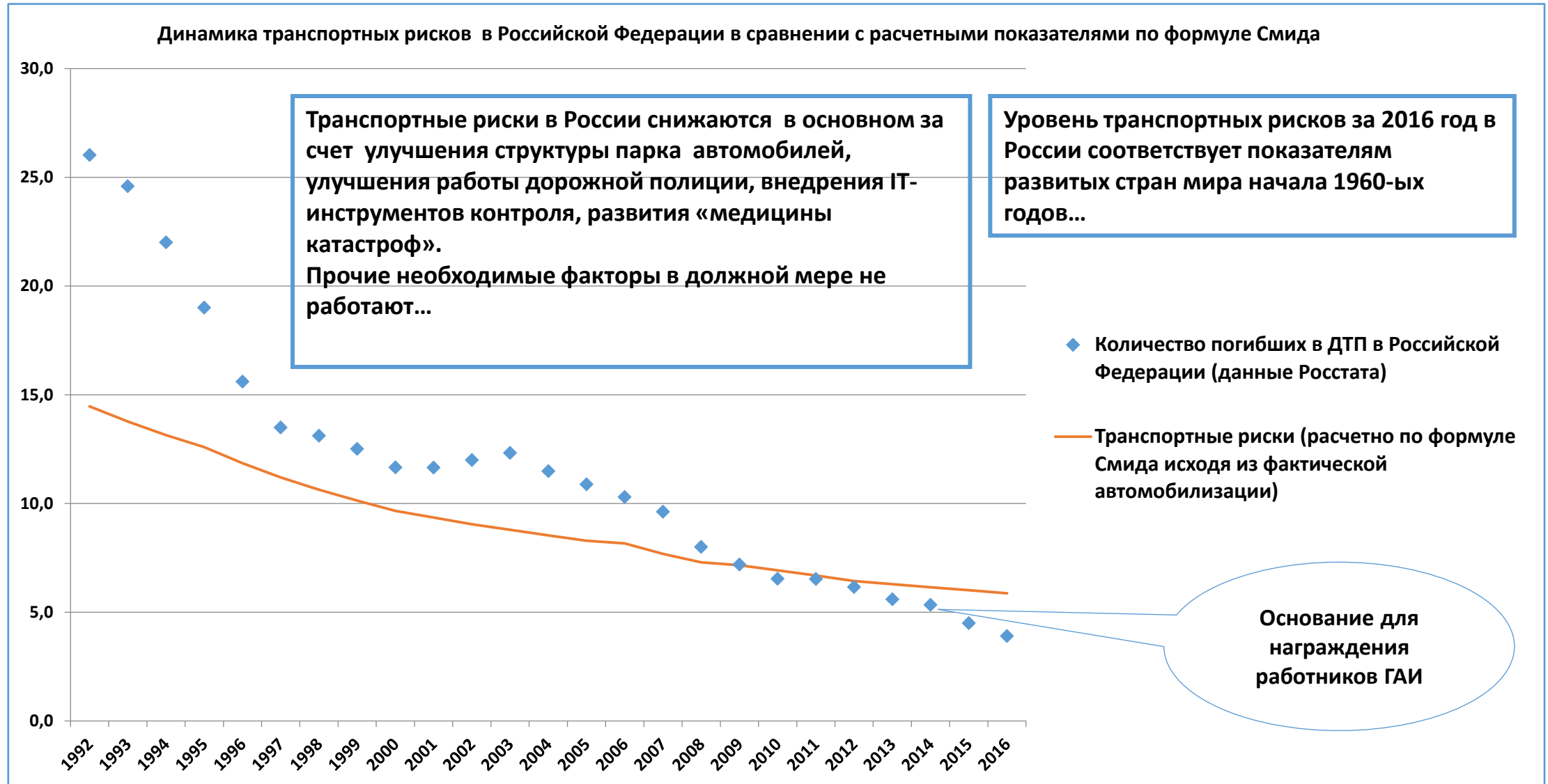
В странах-членах ОЭСР уровень транспортных измеряют в последние годы количеством погибших в ДТП в расчете на 100 млн. автомобиле-километров.

В России суммарный пробег автомобильного парка не наблюдается в государственной статистике.

Базовая гипотеза утратила валидность для развитых стран, где автомобилизация населения (m) уже давно не растет, а падает, в то время как транспортные риски (TR) продолжают снижаться, причем не к «трем единицам», а к нулю...

Для России (как и для других стран «поздней автомобилизации») сравнение с кривой Смида сохраняет значительный практический смысл – догоняем/или отстаем от мирового тренда.

Уровень транспортных рисков в России снижается по мере роста автомобилизации в соответствии с мировым трендом. В последние годы, даже несколько лучше мирового тренда...



Общепринятая совокупность факторов

Автомобильный парк

- Численность парка автомобилей в России растет темпами, вполне стандартными для начального этапа автомобилизации населения
- Качественные характеристики автомобилей в целом соответствуют уровню стран со средним доходом

Инфраструктура

- В целом дорожная инфраструктура остается неудовлетворительной...
- При этом надо отчетливо понимать, что «дорога не убивает...».

Транспортное поведение

- Имеются определенные положительные сдвиги.
- Транспортное поведение определяется качеством институций.
Отечественные институции в целом остаются архаическими...

Институции №1 или «принцип Моргана»: обеспечение тотального равенства прав, обязанностей и ответственности участников дорожного движения



«Гэррет Морган – отец всех наших программ транспортной безопасности».
(из президентского послания Билла Клинтона за 1996 год).
«Бог создал автомобилистов, а Гэррет Морган сделал их равными».
(Из газет)

Формула изобретения Г.Моргана :
«... назначение изделия состоит в том, чтобы сделать очередность проезда перекрестка независимой от того, кто едет в автомобиле».

«В России второй помощник районного прокурора имеет больше привилегий в движении, чем король Швеции и канцлер Германии».

«Стандарты транспортного поведения задает элита. Если выезжать «на встречу» кому-то можно в соответствии со статусом, то всем прочим – по умолчанию...» (Из газет)

Равенство прав, обязанностей и ответственности участников дорожного движения: где и когда это было обеспечено...

Нидерланды – первая четверть XVII века

Франция – 1789 год

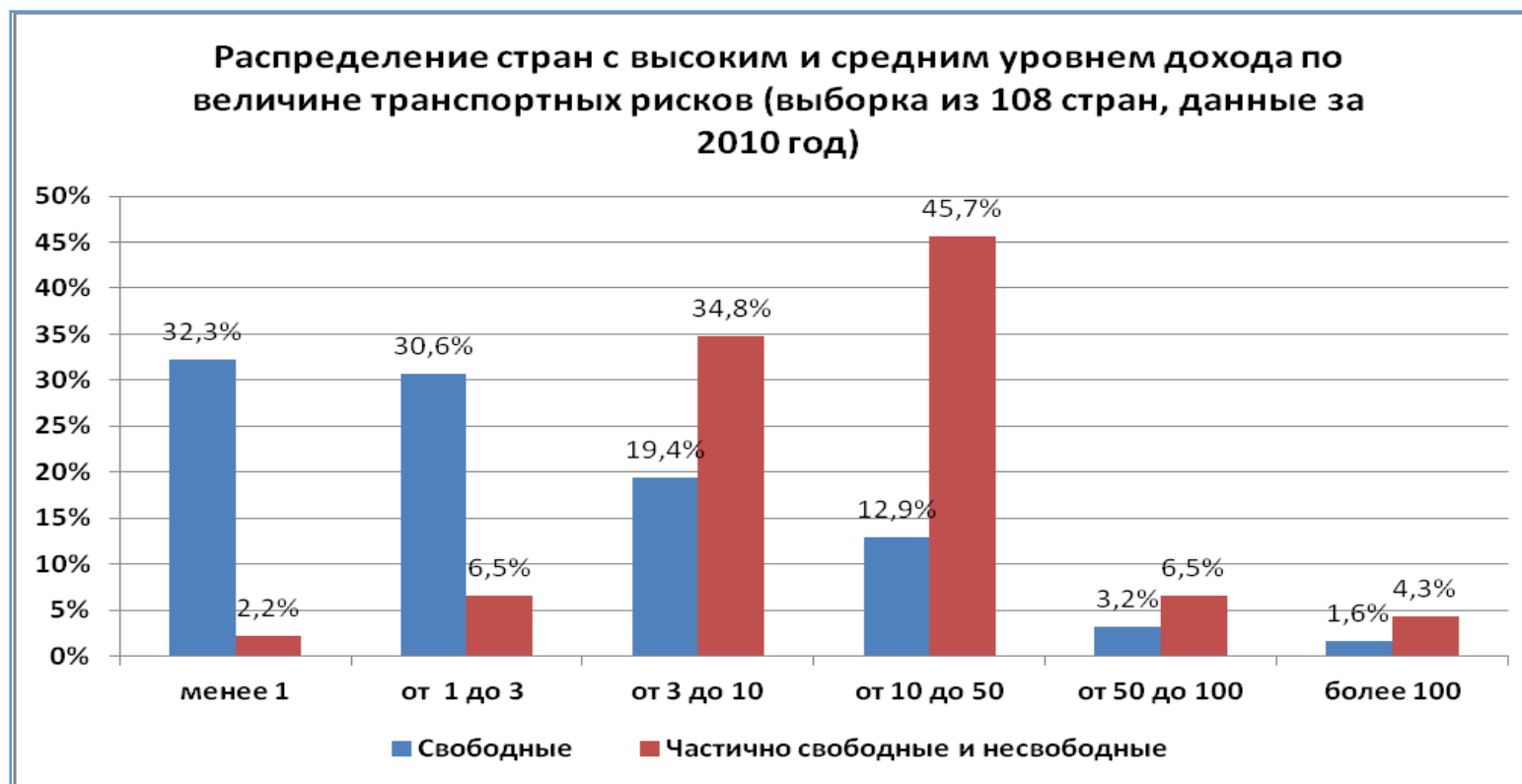
Большинство прочих стран Запада – XIX век - первая четверть XX века

**Испания – конец 1960-ых годов
(при генералиссимусе Франко)**

Индия – февраль 2013 года

Адвокат Верховного Суда Индии Хариш Салве:
«Настало время осознать, что жители города являются политическими хозяевами страны и, соответственно, с ними нельзя обращаться как с насекомыми, даже в том случае, когда они выступают в роли участников дорожного движения. Трактовка нарушений правил дорожного движения обязана быть единообразной, невзирая на персону нарушителя».

В странах, которые Freedom House относит к числу свободных, принцип Моргана, как правило, соблюдается...





Мы бьемся насмерть во вторник за среду,
Но не понимаем уже четверга.
(Юрий Шевчук, «Революция»)

