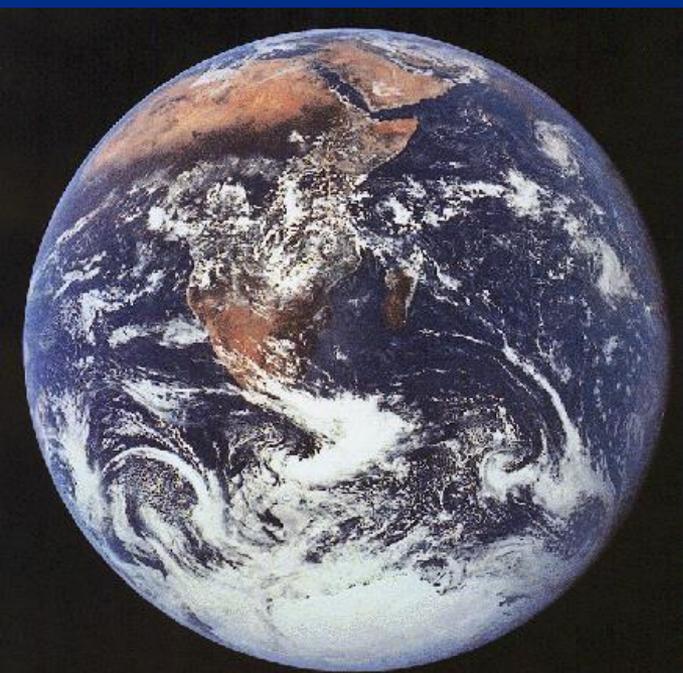


Контроль за вредными выбросами транспортных средств Международный обзор

19 мая 2017

Майкл П. Уолш

Основатель и председатель
совета директоров
Международного совета по
экологически чистому
транспорту (США)



План

- Проблемы
- Технические достижения
- Важность качества топлива
- Успехи в области сохранения качества воздушной среды
- Новые программы в Китае и Индии
- VW скандал & соблюдение законодательства других стран
- Автомобили на новых принципах

Наши проблемы



Шкала

Локальные

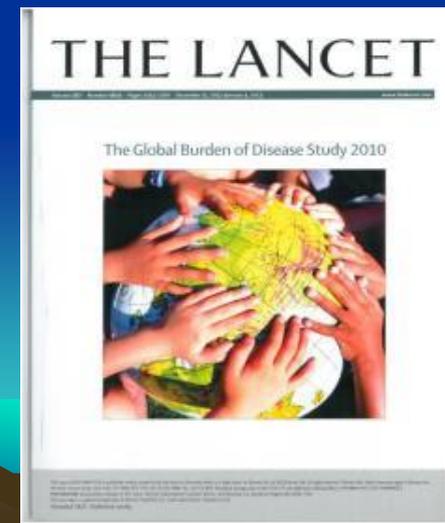
Региональные

Глобальные

Глобальная угроза болезней (ГУБ)

- Проведение систематических научных исследований для определения масштабов утраты здоровья от болезней и травматизма в 195 странах мира с 1990 по 2010
 - Например, сердечно-сосудистые и респираторные заболевания, ВИЧ, рак, ДТП-травматизм и
- Факторы риска, связанные с этими заболеваниями
 - Например, курение, режим питания, гипертония, загрязнение воздуха, избыточный вес
 - Глобальная угроза болезней 2015, данные из журнала *The Lancet* октябрь 2016
- Под эгидой Института измерения и оценки состояния здоровья
- **Ведущая роль высших учебных заведений в вопросах загрязнения воздушной среды**

“Результаты последних аналитических исследований по программе ГБУ 2015 устанавливают важную взаимосвязь...В докладе исследователей по ГБУ2015 рассматриваются международные и национальные тенденции по многим показателям состояния здоровья с 1990 по 2015, их связь с уровнем развития страны..., и характер изменений в области эпидемиологии и охраны здоровья в разных странах мира.”



ГБУ 2015

Преждевременная смерть

Загрязнение

воздуха – один из решающих факторов риска

Наличие твердых частиц в воздухе – причина 4.2 млн преждевременных смертей

GBD 2015 The Lancet
7 October 2016

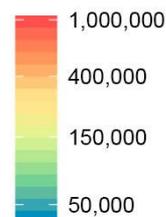


Различные виды загрязнения воздуха – воздействие внешних факторов и бытовые травмы – причины 10% от общего числа смертей в 2015 – 4-й по значимости глобальный фактор риска

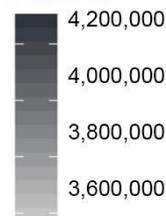
Преждевременная смертность от PM_{2.5} возрастает повсеместно



PM_{2.5} Deaths



PM_{2.5} Deaths



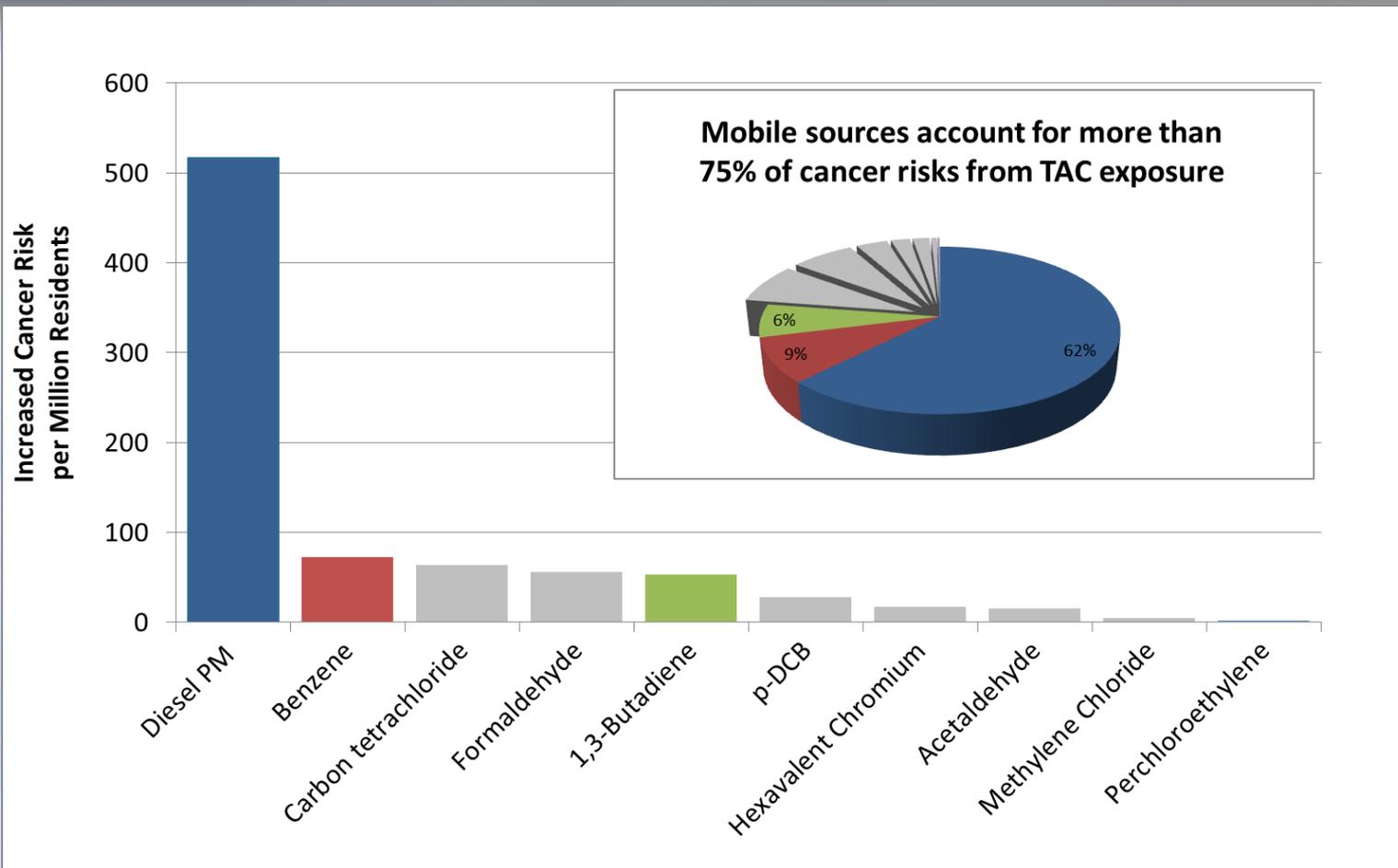
State of Global Air

Воздействие мелкодисперсных частиц на здоровье (PM_{2.5})

- Вдыхание таких частиц пагубно действует на сердечно-сосудистую и дыхательную системы
- **Наличие таких частиц во внешней среде вызывает:**
 - Преждевременную смерть
 - Сердечные приступы
 - Паралич
 - Посещение медучреждений
 - Острый и хронический бронхит
 - Астматические эффекты
 - PM_{2.5} могут стать причиной детской смертности, низкого уровня рождаемости, недовеса у новорожденных и рака

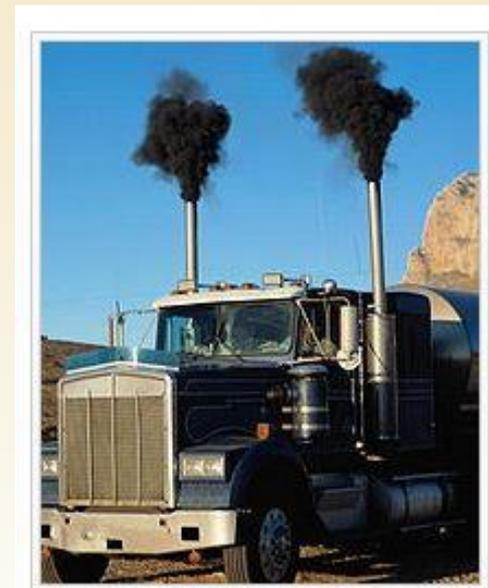


Вероятность возникновения рака от токсичных веществ в воздухе



Проблема: грязные дизели

- Главная опасность для здоровья: вредное воздействие на сердечную деятельность взвешенных в воздухе выхлопных газов старых дизельных двигателей
 - Повышение уровня смертности и сокращение продолжительности жизни
 - Примеры явного воздействия на дыхательную систему: понижение дыхательной функции легких, раздражение дыхательных путей, обострение астматических явлений
- МАИР-Международное агентство по изучению рака (ВОЗ) Изучение канцерогенности дизельных выбросов
 - Дизель – «общеизвестный канцероген для человеческого организма»
 - По данным двух специальных исследований Major
 - Воздействие на шахтеров в США дизельных выхлопов
 - Изучение условий работы водителей грузовиков в США
- Во многих странах мира эксплуатируются изношенные дизельные двигатели



Цена загрязнения воздуха: воздействие транспорта на здоровье

- Во что обходится загрязнение воздуха развитым странам, Китаю и Индии = \$3.5 трлн. В год
 - Страны ОЭСР ~ \$1.7 трлн.
 - Китай ~ \$1.4 трлн.
 - Индия ~ \$0.5 трлн.
- В странах ОЭСР ~ примерно половина издержек от транспорта всех видов

Source: OECD Secretary General Gurria, , May 21, 2014

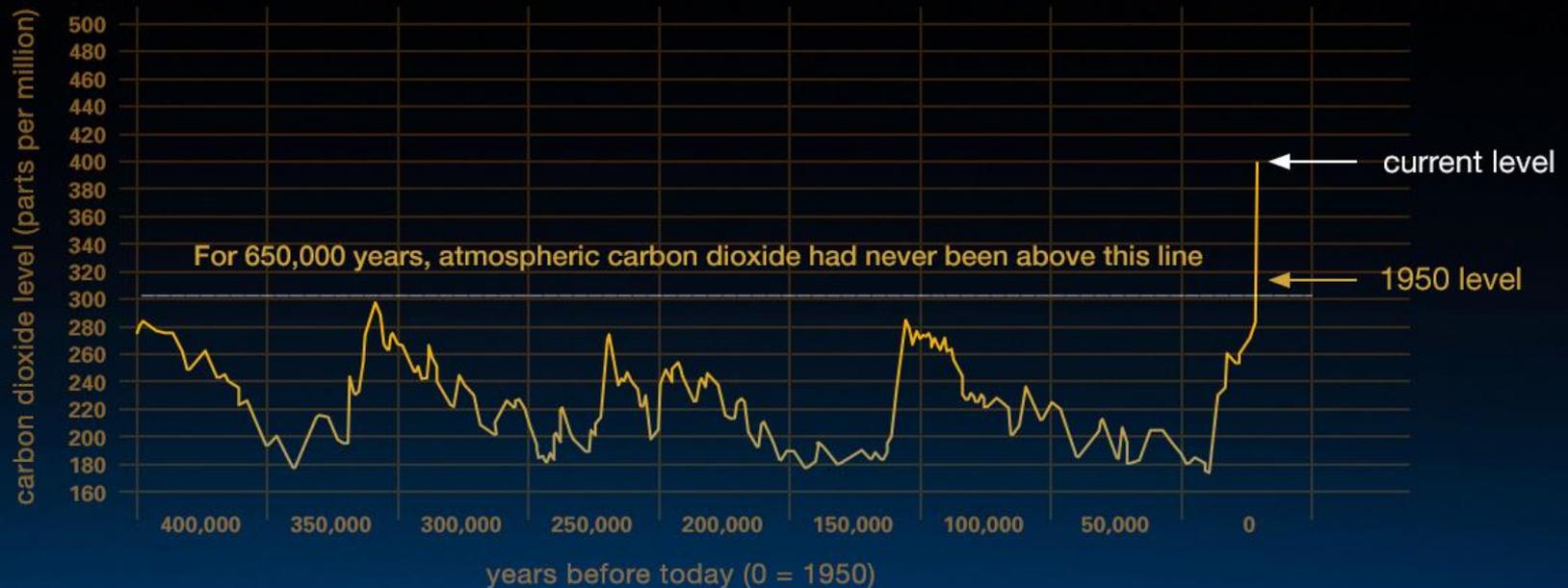
Доклад Европейского Агентства по защите окружающей среды 28 февраля 2013



Результаты вызывают тревогу

- Загрязнение воздуха - причина 350,000 преждевременных смертей в год
- Загрязнение воздуха средствами транспорта обходится в 100 млрд евро в год
- Одни только большегрузные автомобили наносят вред здоровью на 43-46 млрд. евро в год

Происходящие климатические изменения - диоксид углерода



МГИК призывает к снижению уровня CO₂ на 80% к 2050

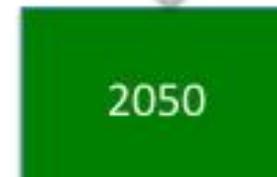
Валовые выбросы парниковых газов



-50%



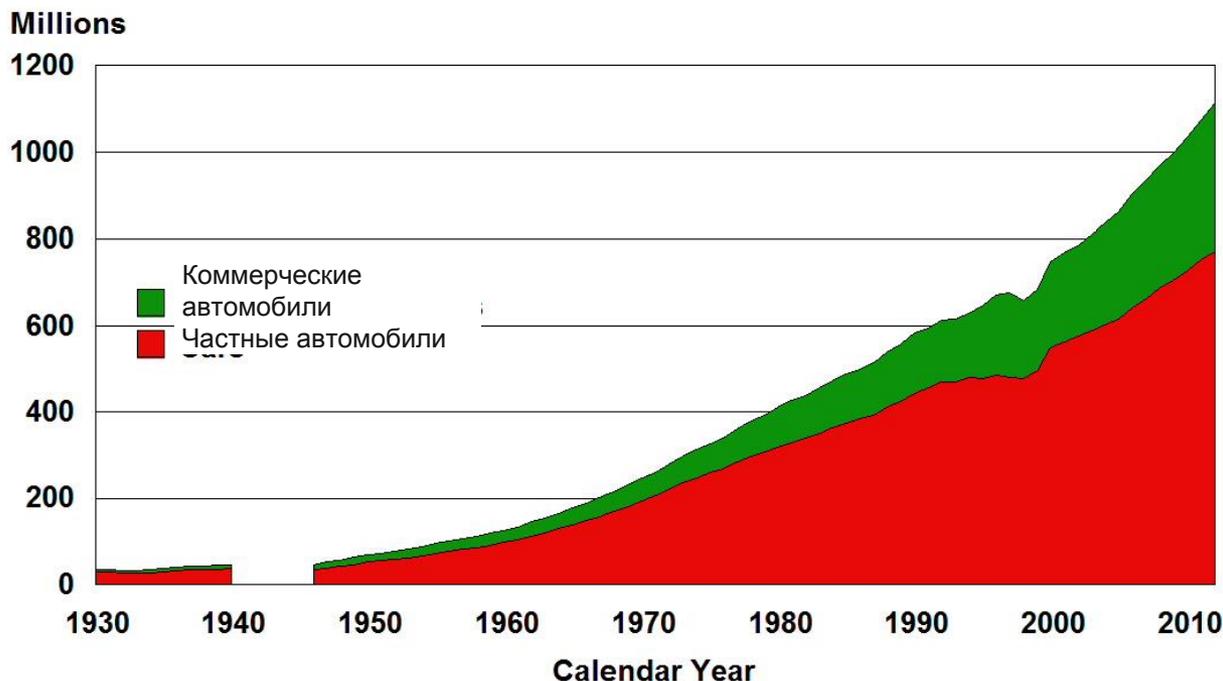
-80%



Чтобы не превысить уровень CO₂ в атмосфере 450 ppm и ограничить рост температуры до 2°C, необходимо снижение выбросов парниковых газов на 80% к 2050 году

Быстрый среднестатистический рост числа автомобилей свел на нет эффективность многих изменений к лучшему
Транспорт продолжает оставаться основным источником загрязнения на местном, региональном уровне и в мировом масштабе

Мировой парк легковых, грузовых автомобилей и автобусов



**Уровень воздействия
отработавших газов очень ВЫСОК
Прямо вам в лицо!**



Впервые загрязнение воздуха отработавшими газами проявило себя в Лос-Анджелесе

Состояние воздуха после 2 Мировой войны

- Вредный для здоровья уровень свинца, NO_2 , SO_2 , CO , озона, взвешенных частиц и токсичных веществ
- Плохая видимость
- Затрудненное дыхание
- Сильное раздражение глаз
- В Лос-Анджелесе:
 - Свыше 100 предупреждений о смоге в год
 - Более 300 дней в году воздух вреден для дыхания



Смог в Лос-Анджелесе
в 1948

Статистика вредных выбросов в США, перспективы развития транспорта

(в граммах химически активных гидрокарбонатов на милю пробега)



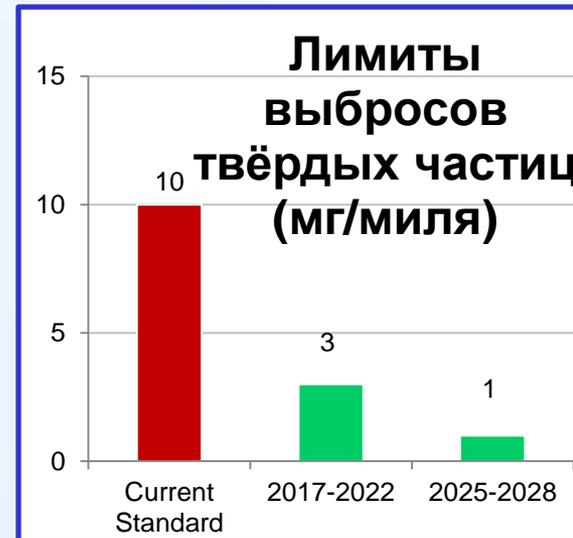
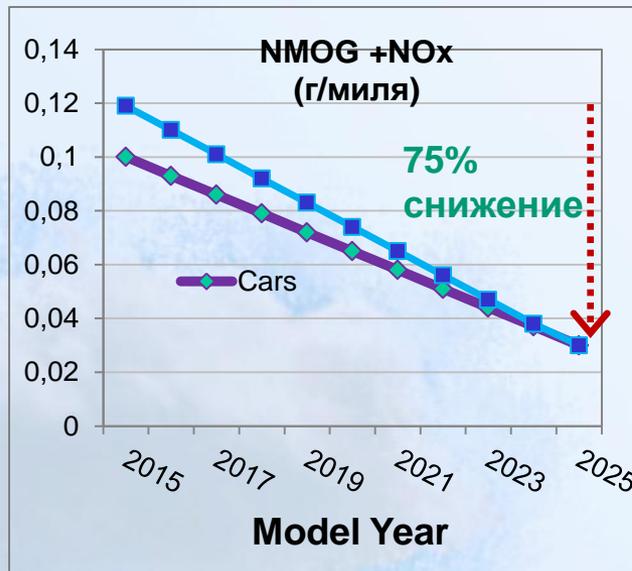


Снятие с производства этилированного бензина: состояние в мире, декабрь 2012



Программа по снижению уровня вредных выбросов транспортных средств в Калифорнии

- Принята в 2012
- Снижение на 75% смогообразующих выбросов
- Снижение на 90% по стандартам РМ



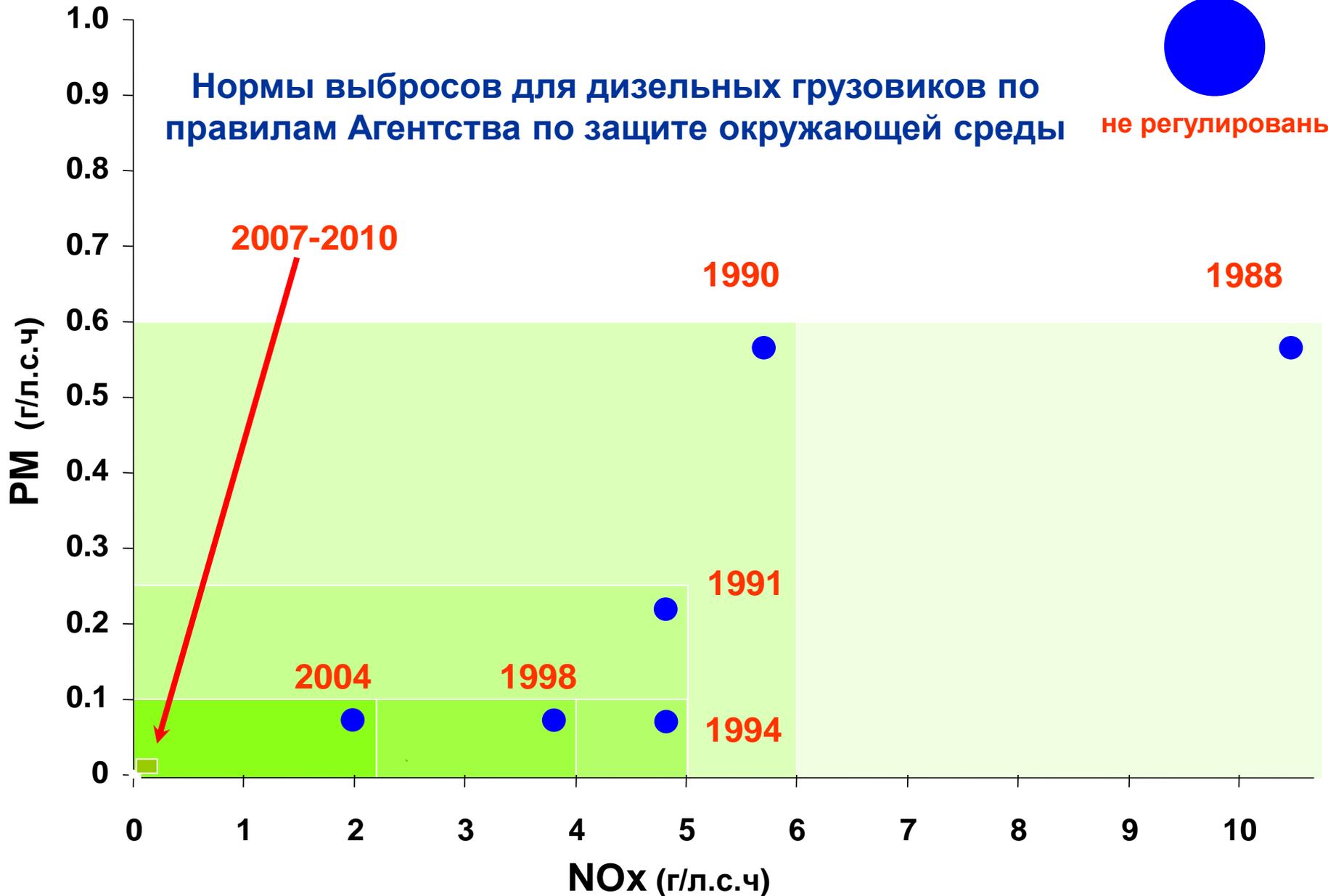
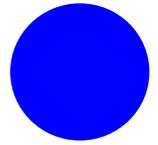
Стандарты США Tier 3 по нормам ЕРА

- Разрабатывались почти одновременно с LEV III
 - Окончательный регламент принят в апреле 2014
- Во многом совпадают с LEV III по структуре и предписаниям
- Включают в себя значительные изменения по усовершенствованию процедуры проверки выбросов
 - Новый раздел 1066 Свода нормативных актов федеральных органов исполнительной власти
- Включают в себя чистый бензин (10 PPM по сере)



Нормы выбросов для дизельных грузовиков по правилам Агентства по защите окружающей среды

не регулированы



Фазы 1 и 2: Оценка Института исследований влияния на здоровье двигателей 2007 и 2010

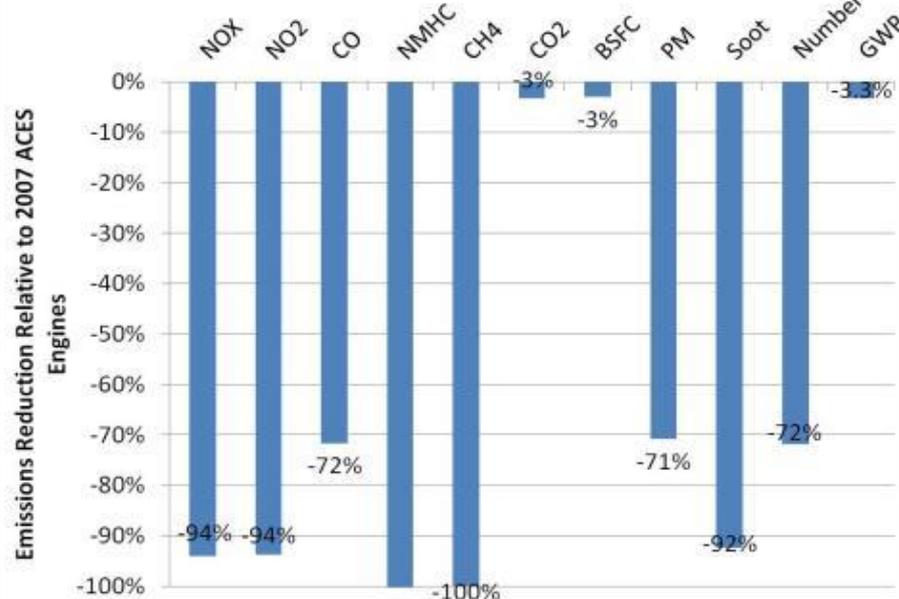
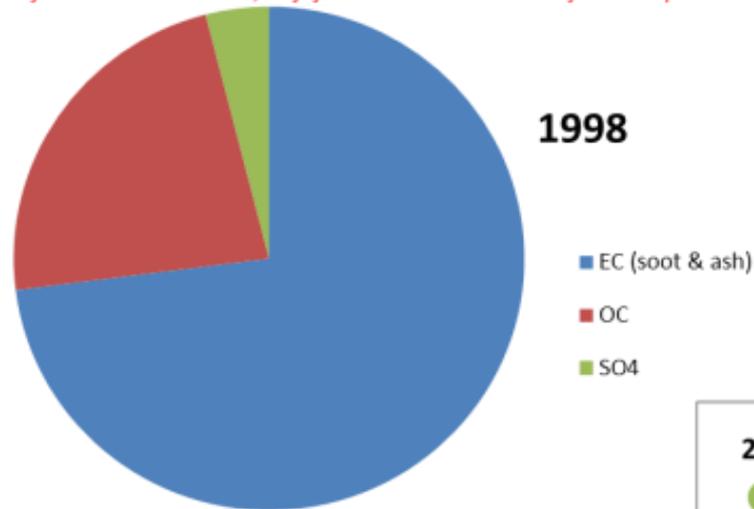
По сравнению с двигателями ранних моделей (16 часов полной нагрузки)

2007 резкое сокращение
98% сокращение по массе
90% - 99% сокращение по мелкодисперсным частицам, вредным выбросам

2010 дальнейшее сокращение
(даже по сравнению с 2007)
>90% сокращение по NOx
>70% сокращение по частицам

PM Composition (1998 vs. 2007)

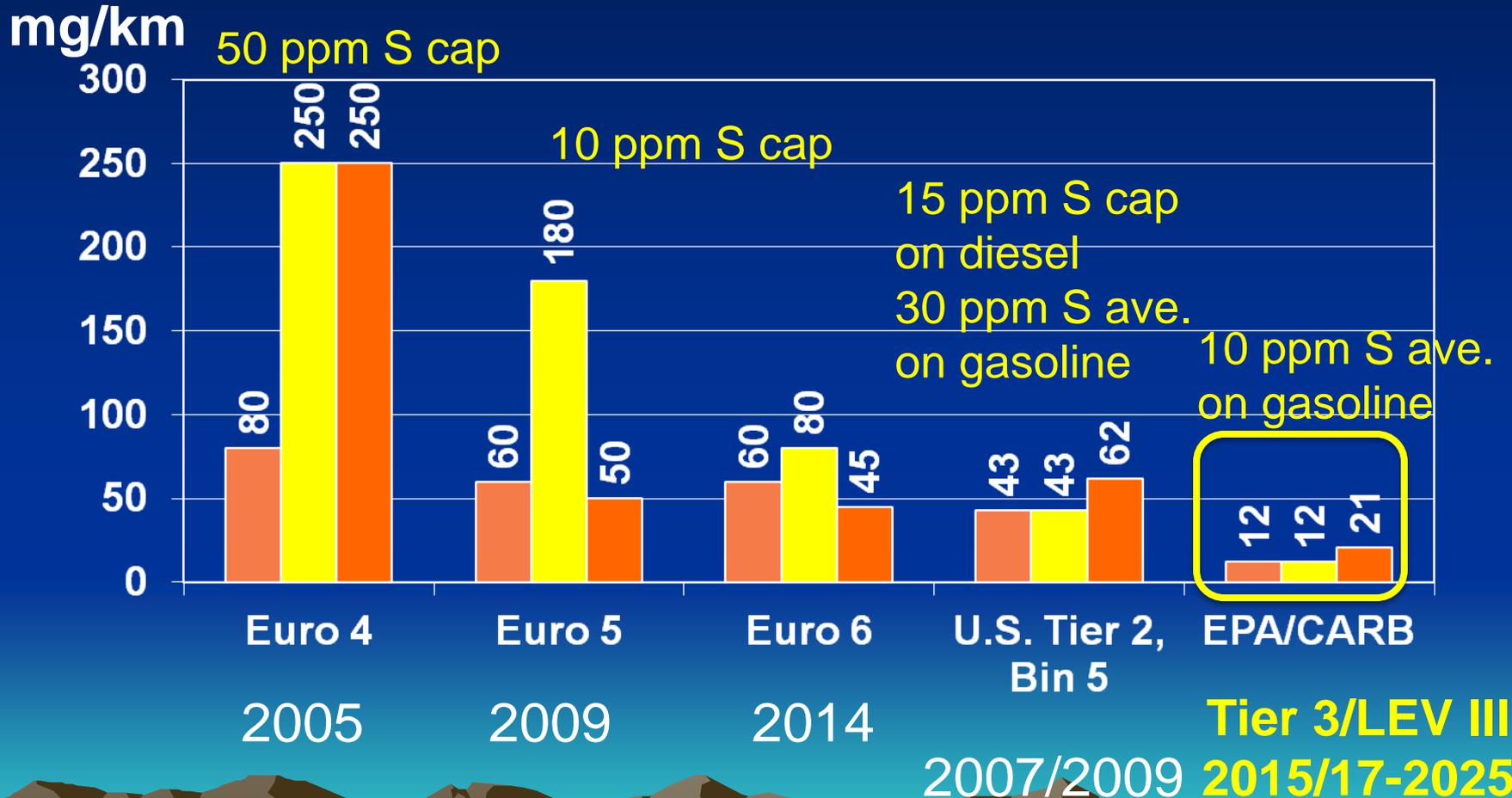
~ 50-fold reduction in mass; shift from carbonaceous to sulfate composition



Американские и европейские стандарты выбросов для легких грузовиков

Обратите внимание: Стандарты США Tier 2, Bin 5 эквиваленты CARB LEV II - LEV

■ Gasoline NOx ■ Diesel NOx ■ Diesel PM X 10



Euro 5+ (2011) и 6 включают $6 \times 10^{11}/\text{km}$ лимит на количество частиц для дизелей; В Euro 6с входит PN лимит для двигателей с непосредственным впрыском топлива

PSA выпустит бензиновый автомобиль с фильтром

PSA (Peugeot и Citroen) представят на рынке первые автомобили с непосредственным впрыском, оснащённые фильтром твёрдых частиц. Французский поставщик объявил о скором представлении такой системы. Citroen C4, который появится в конце 2015 года, может стать первым автомобилем с непосредственным впрыском, оснащённым фильтром твёрдых частиц. В настоящее время автомобилям с непосредственным впрыском разрешено выбрасывать в 10 раз больше сажи, чем дизельным. С 2017 года нормативы на дизельные автомобили будут распространяться также и на автомобили с непосредственным впрыском.

PSA bringt Benziner mit Filter

DEN ERSTEN Benzin-Direkteinspritzer mit Partikelfilter wird voraussichtlich der PSA-Konzern (Peugeot und Citroën) auf den Markt bringen. Der französische Zulieferer Faurecia hat angekündigt, in Kürze ein entsprechendes System vorzustellen. Der Ende 2015 erscheinende neue Citroën C4 könnte somit der erste Benziner mit Serien-Partikelfilter werden. Benzin-Direkteinspritzer dürfen zurzeit noch zehnmal mehr Rußpartikel ausstoßen als Diesel. Ab 2017 gilt auch für Benziner der Diesel-Grenzwert.

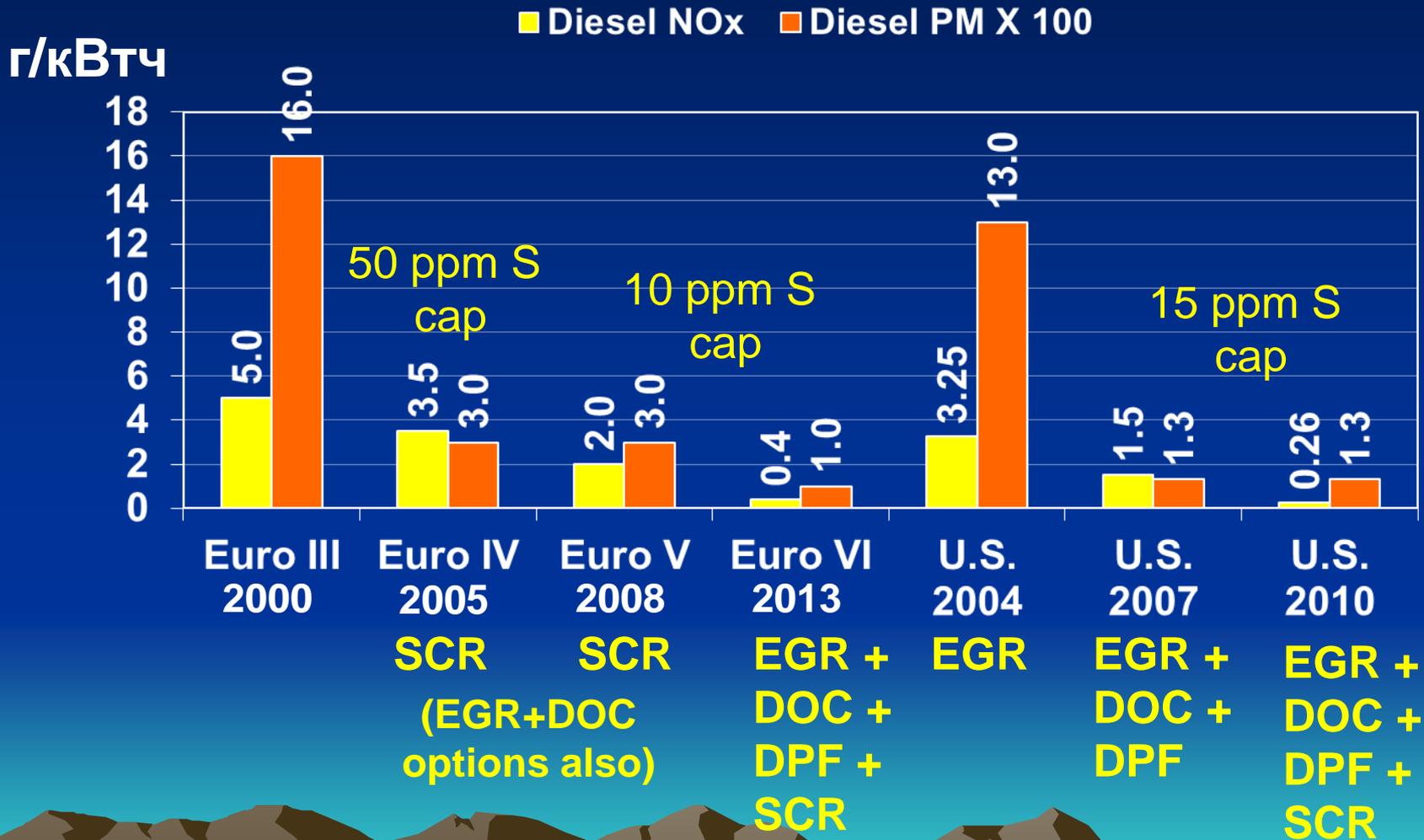


Die Benziner des neuen Citroën C4 sollen mit serienmäßigem Rußfilter kommen

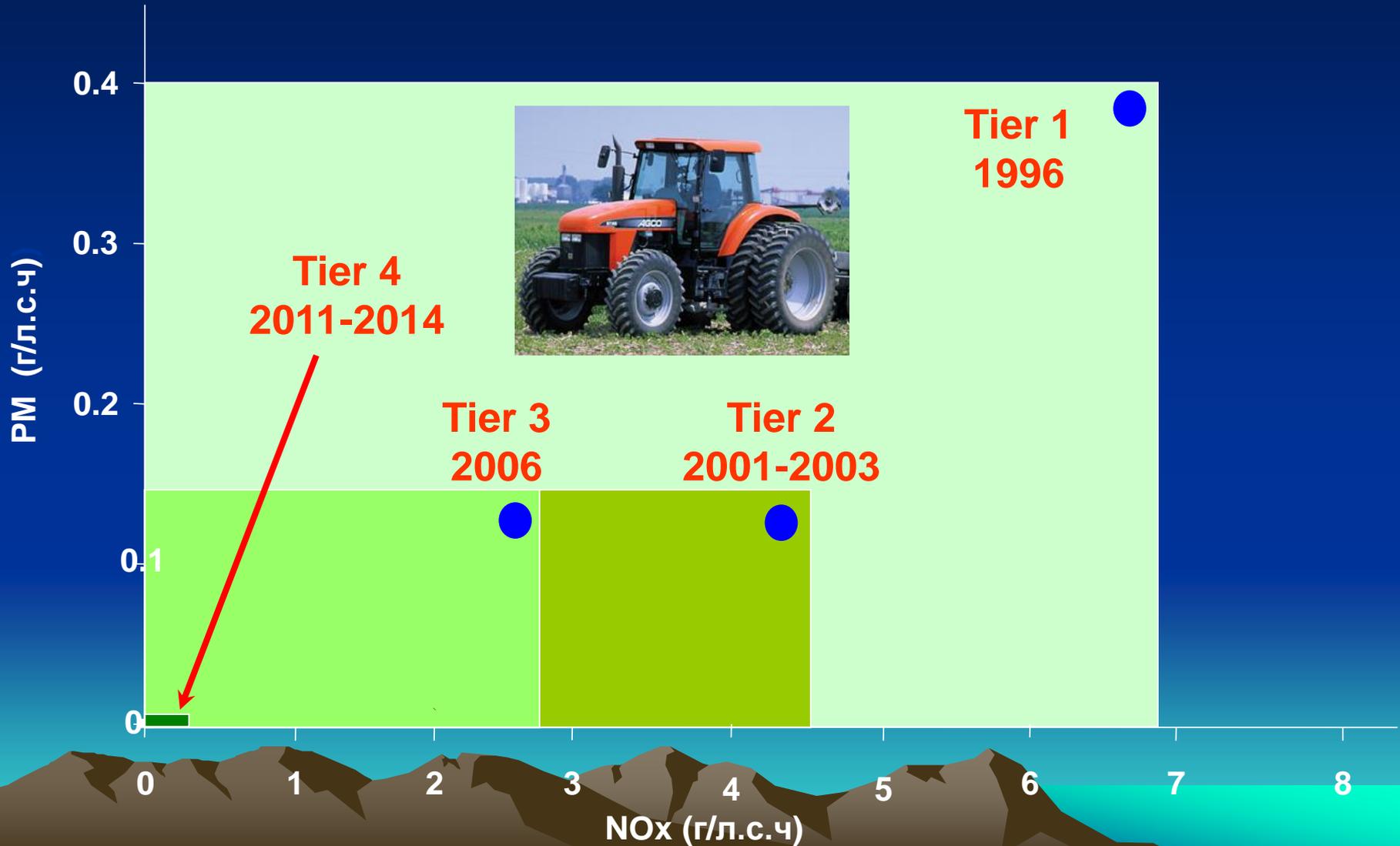
source **AUTOBILD.DE 12. JUNI 2015**

Недавно Даймлер и VW сообщили, что также будут устанавливать на свои будущие GDI автомобили фильтры для частиц

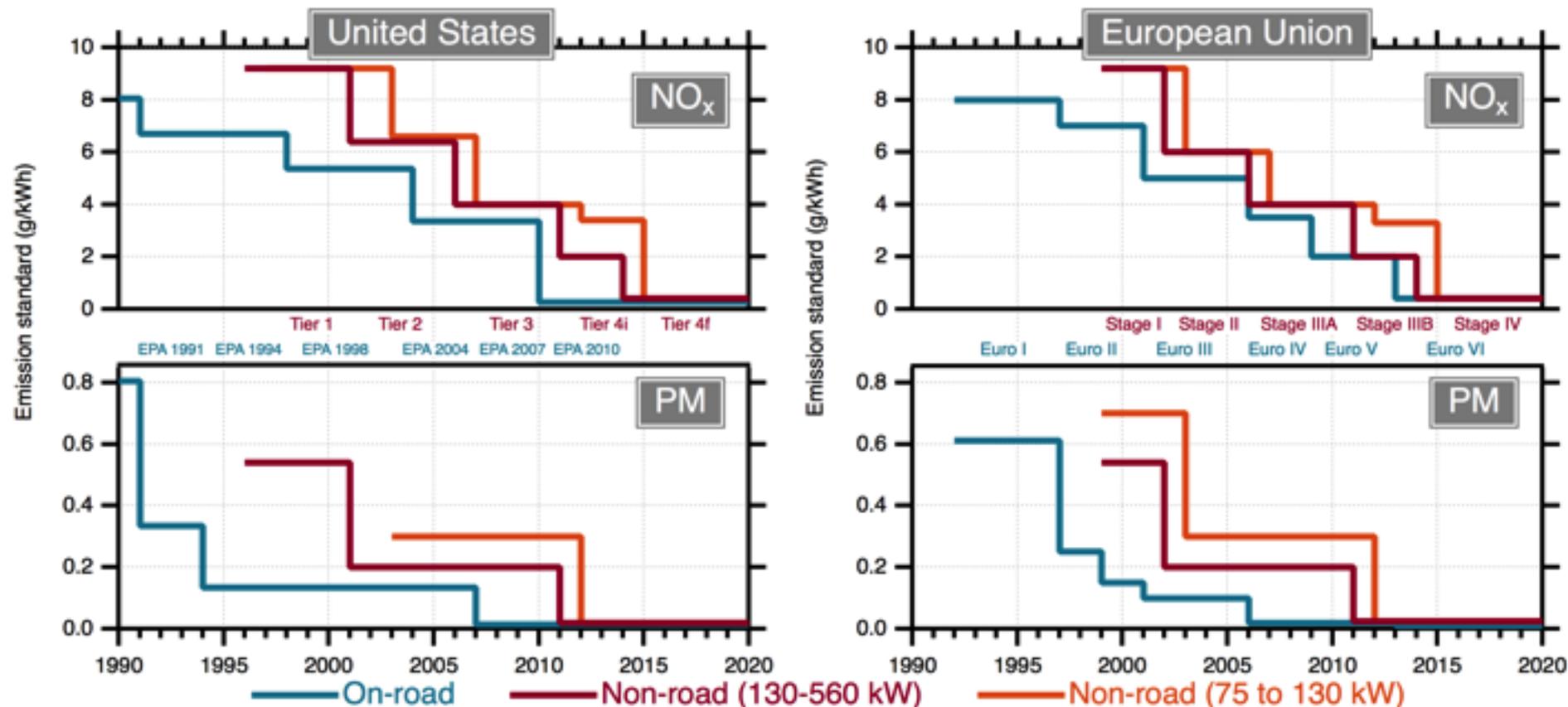
США и Европа: Технологии контроля за выбросами выхлопной системы основного контура большегрузных автомобилей



Нормы выбросов Tier 4 для тракторных дизелей мощностью 175-750 л.с.



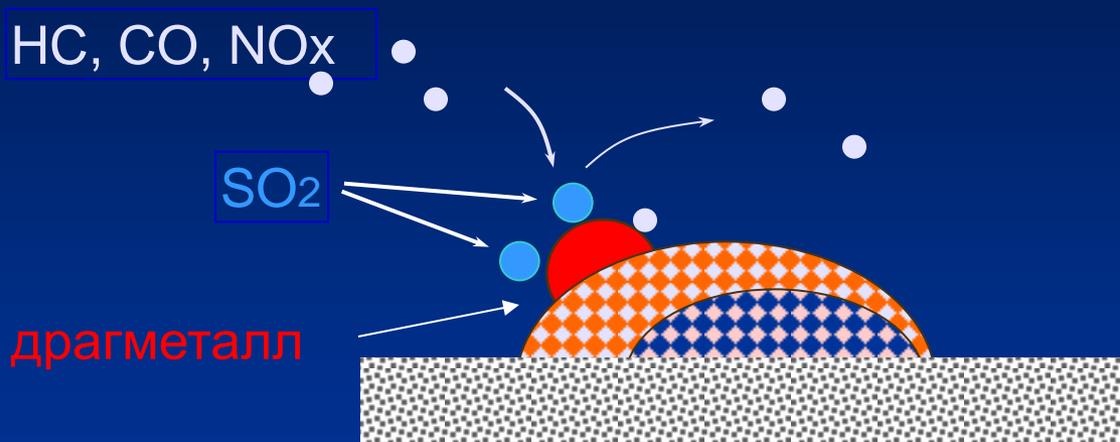
Варианты требований к автомобильным дизелям и дизелям повышенной мощности в странах ЕС и США



По европейским нормам Stage V, по сравнению с американскими Tier 4, с 2020 г. на всех мощных дизелях должны быть установлены фильтры мелкодисперсных частиц

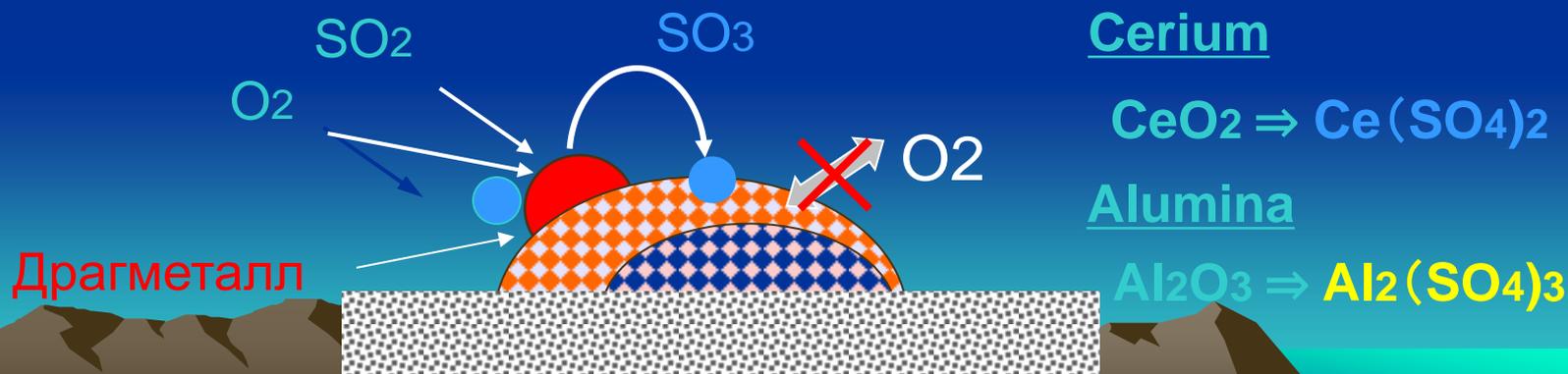
За счет снижения содержания серы в бензине будет повышена эффективность транспортных средств с катализатором

Загрязнение драгоценного металла

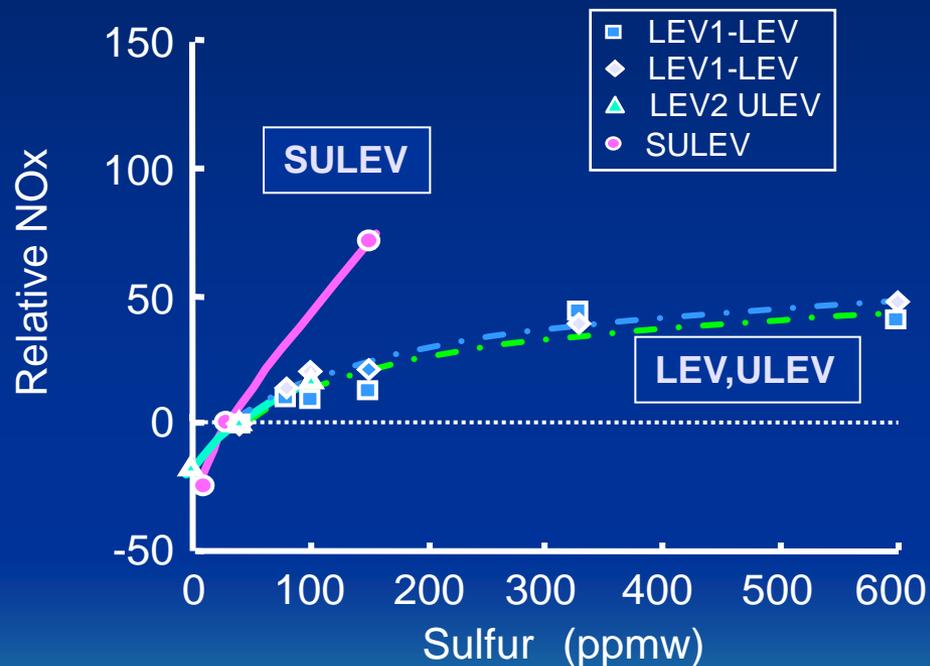
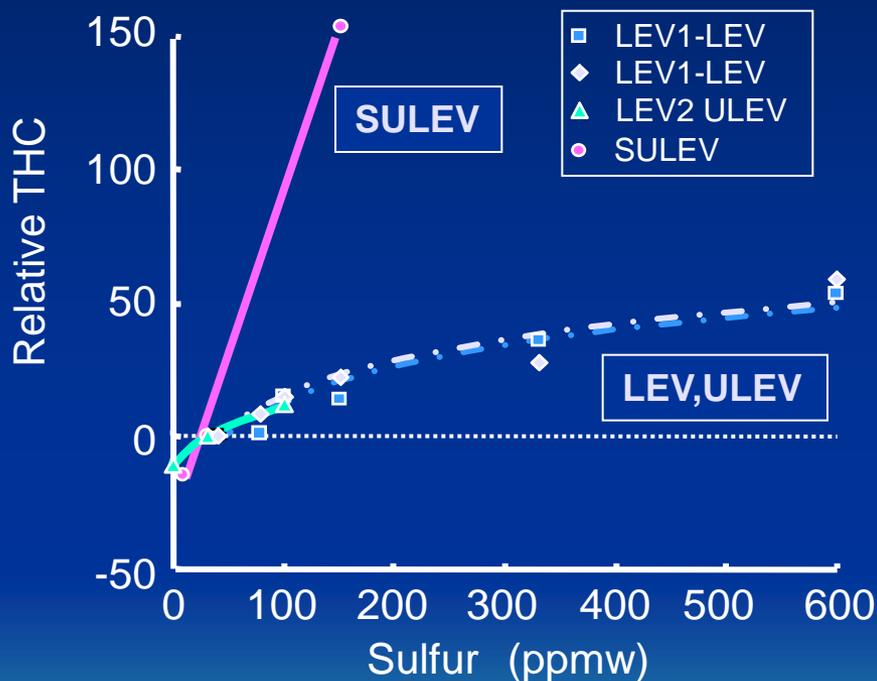


Загрязнение пористого оксида

Снижение способности накапливать O₂

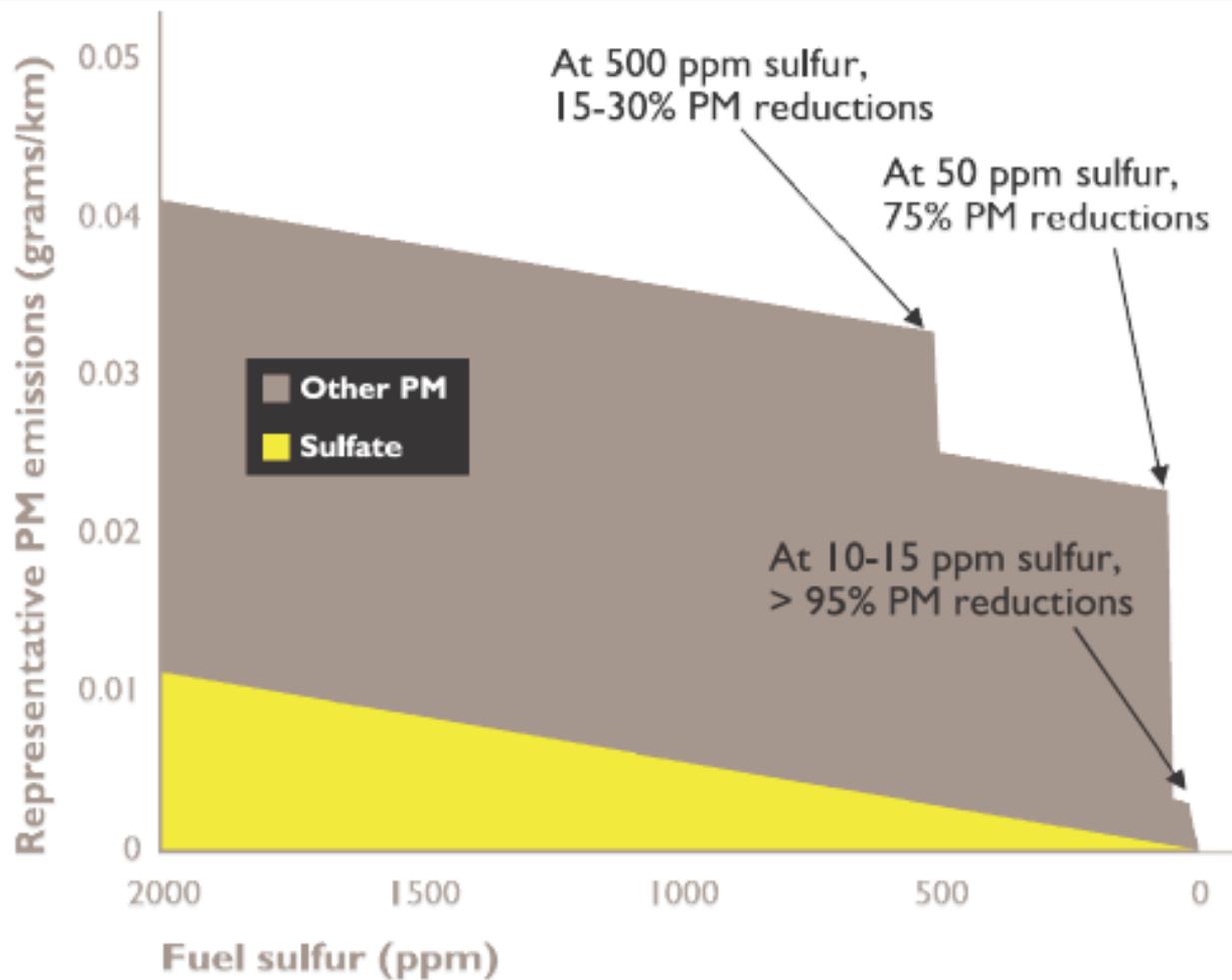


Влияние серы в бензине на характер примесей в отработавших газах



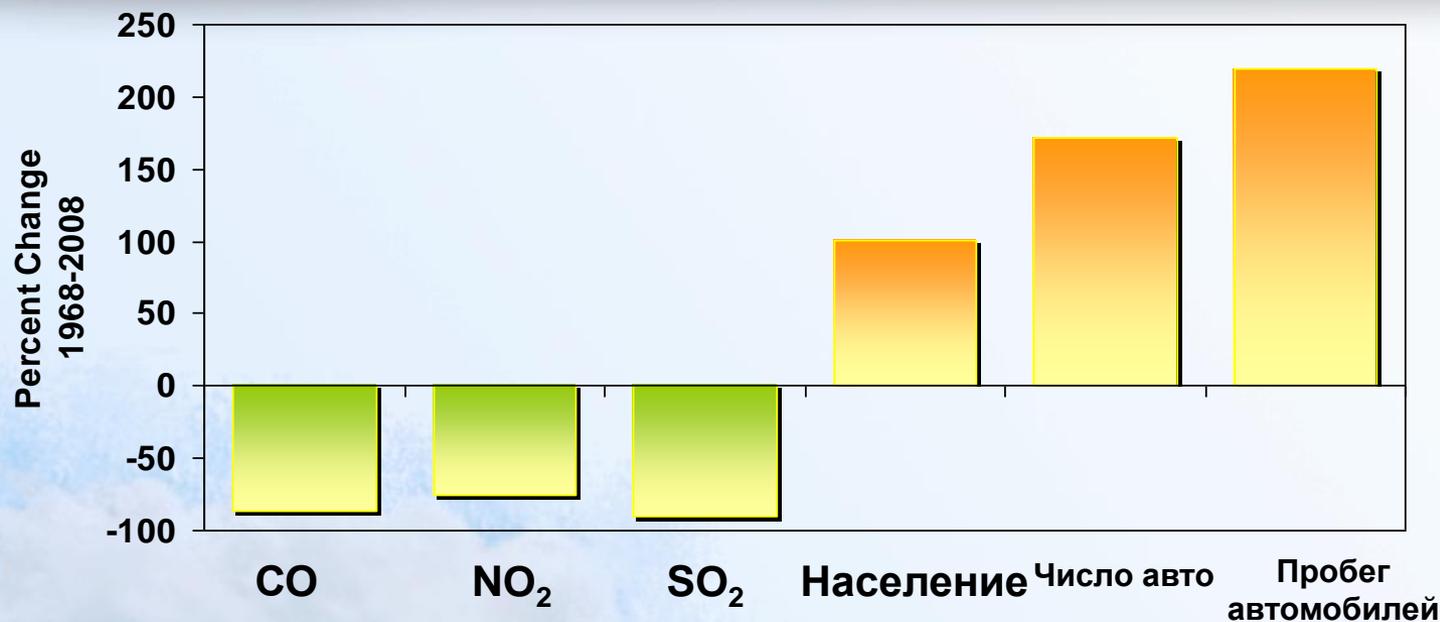
SULEV : TC со сверхнизким уровнем выбросов, ULEV : с ультранизким уровнем LEV : с низким уровнем

В низкосернистом топливе содержание частиц снижается напрямую, что открывает дверь для контроля выбросов



500 ppm и 50 ppm - переломные точки автомобильной технологии, позволяющие использование более чистых двигателей и технологий, таких как фильтры.

Вопреки увеличению объемов выбросов загрязнение воздуха за 40 лет
снизилось на **75-90%**



Озон – макс.уровень в Л-А снизился на 70%, время воздействия на 90%

PM10 – среднегодовой уровень снизился на 75%

Токсины в воздухе – свинца нет, риск раковых заболеваний снижен на 80% с 1989

Сажа – снижение на 90% (95% к 2020)

Издержки, связанные с контролем 0.5% ВВП (US 1990-2020)

Что дает контроль

Экономия в \$10-95 затрат на здоровье на каждый \$1, вложенный в контроль (US 1970-1990)
\$30 на каждый \$1 (US 1990-2020)*

Занятость в сфере контроля за загрязнением — 32,000 рабочих мест и \$6.2млрд
(Калифорния 2001)

Занятость в сфере производства экологически чистой энергии — 123,000 рабочих мест и \$27млрд
(Калифорния 2009)



U.S. EPA Reports to Congress on The Benefits and Costs of the Clean Air Act
(www.epa.gov/air/sect812/index.html)

Изменения в концентрациях загрязняющих веществ с установленными ПДК, 1990-2015

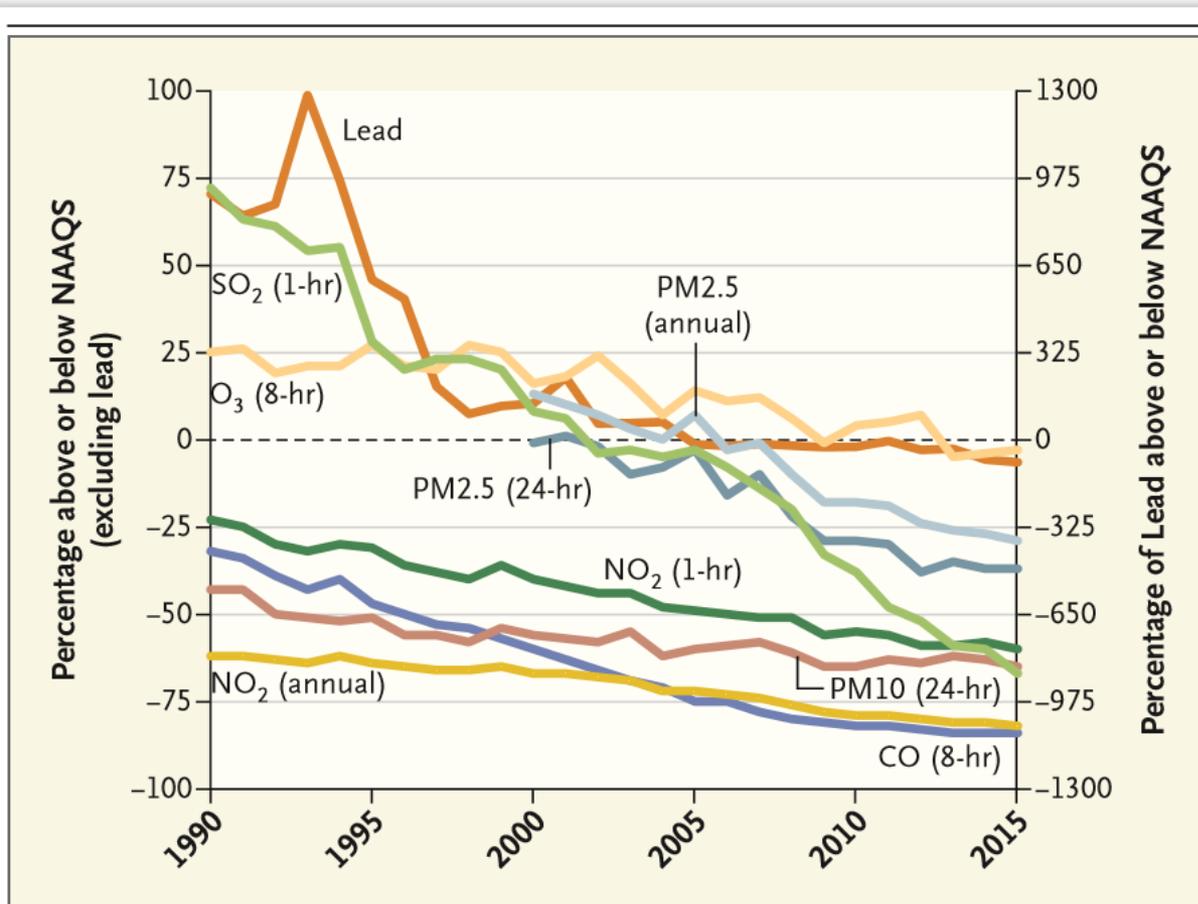


Figure 1. Changes in Concentrations of Criteria Pollutants, 1990–2015.

Data are from the EPA (<https://gispub.epa.gov/air/trendsreport/2016/>). NAAQS denotes National Ambient Air Quality Standards.

Изменения в экономических показателях и выбросах загрязняющих веществ, 1970-2015

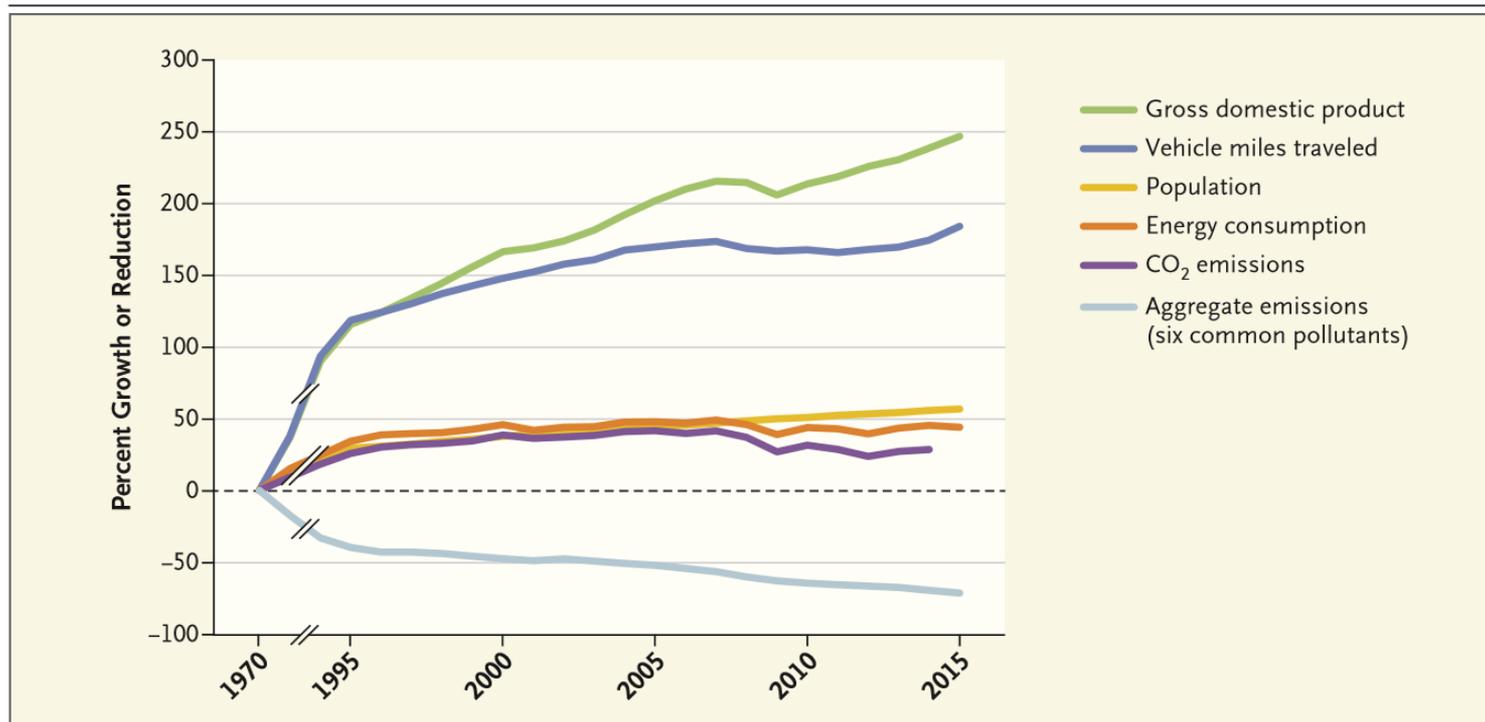
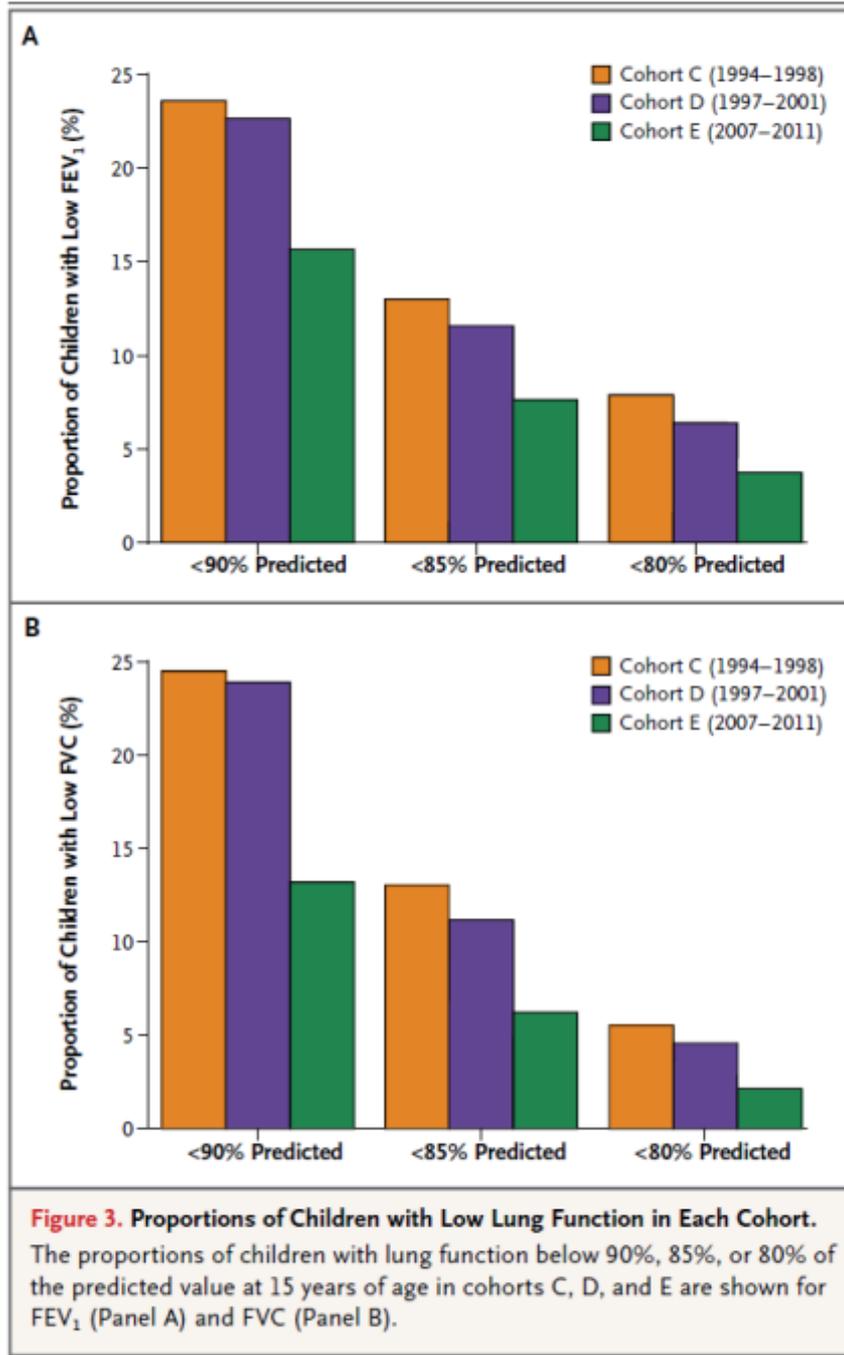


Figure 2. Changes in Economic Indicators and Pollutant Emissions, 1970–2015.

Data are from the EPA (<https://gispub.epa.gov/air/trendsreport/2016/>).

Чище воздух – здоровее легкие

- График повышения легочной функции в 3 группах (2100 детей) в Южной Калифорнии 1994 – 2011
- Отмечено значительное улучшение функции легких в группах в настоящий период (у тех, кто вырос в период 2007 – 2011 в чистом воздухе)



В настоящее время самым важным рынком автомобилей является Китай



- 2015 – 24.61 М общий объем продаж
- 21.16 М малотоннажные
- 3.45 М коммерческие грузовики и автобусы
- На ноябрь 2016, продажи малотоннажных авто выросли на 16% по сравнению с тем же уровнем 2015
- Налоговая скидка 50% автомобили с V двигателя 1,6 л или меньше
- Относительно небольшое количество маломощных дизелей

China 6 стандарты одинаковы для всех видов топлива и более жесткие, чем Euro 6

- China 6 -это стандарты двух видов: China 6a и 6b.
- 6a is во многом совпадает с Euro 6 за исключением того, что:
 - China 6 одинаково распространяются на все виды топлива (ограничение по выбросам одинаковы для автомобилей как с бензиновыми, так и с дизельными двигателями, и эти ограничения соответствуют самым жестким в стандартах Euro 6
- Требования 6b строгие, чем у 6a, находясь, примерно, где-то между Tier 2 Bin 5 и ULEV Bin 70 (без корректировки разницы в циклах)
 - ограничения THC соответствуют половине China 6a
 - ограничения NMHC+NOx на 45% ниже по сравнению с China 6a
 - Ограничения PM на 1/3 ниже China 6a

Строгие ограничения на испарения из резервуаров, современная методика проверки с проведением 48-часовых испытаний, требования OBD и ORVR

- Современная методика проверки (круглосуточная проверка в течение 48 час.) значительно облегчает задачи проверки, но ее требования настолько высоки, что подобную технологию вряд ли удастся привести в соответствие с действующими стандартами США
- Введение теста на повторную заправку с лимитом в 0,05 г/л с обязательным проведение строгого контроля в США
- Введение требований OBD при контроле за утечками
- В программе Euro 6 , если сравнивать, не предусмотрен строгий контроль за испарениями при заправке, и поэтому с ее помощью нельзя достаточно точно определить потери от испарения

Стандарты China 6

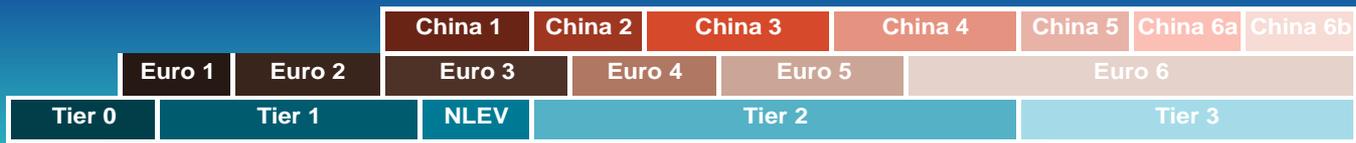
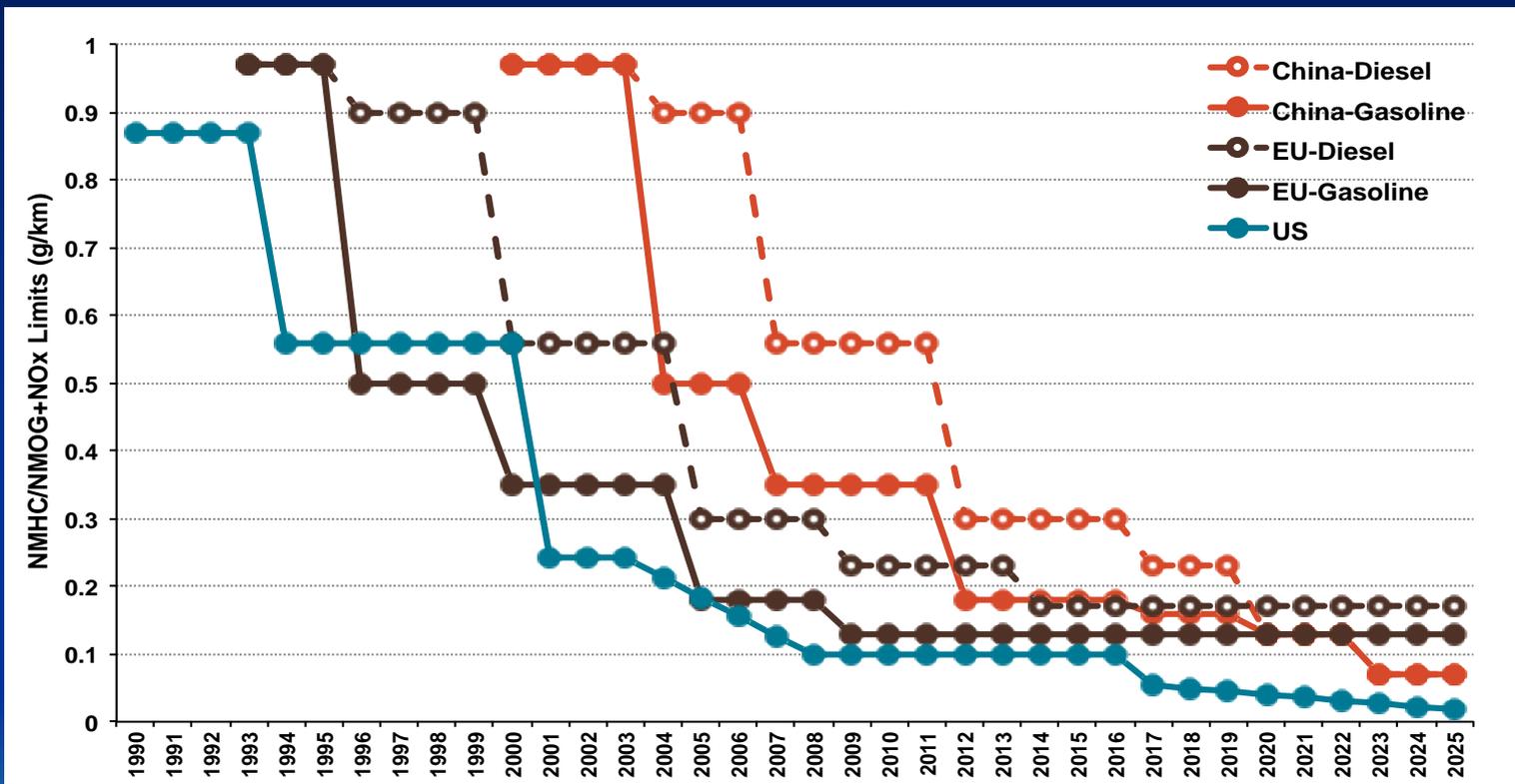
Бензин	CO мг/км	THC мг/км	NMHC мг/км	NOx мг/км	N ₂ O мг/км	PM мг/км	PN #/км	Engines	RDE	CF	Протяжённость, км
 CN 6a	700	100	68	60	20	4.5	До 2020/7: 6.0×10^{12}	Все	TT COP IUC ⁽¹⁾	2020/7: Мониторинг 2023/7: 2.1, будет пересмотре но ⁽²⁾ в 2022	160К
CN 6b	500	50	35	35	20	3.0	После 2020/7: 6.0×10^{11}	Все			200К

TT: тест типа; COP: соответствие при производстве; IUC: соответствие при эксплуатации

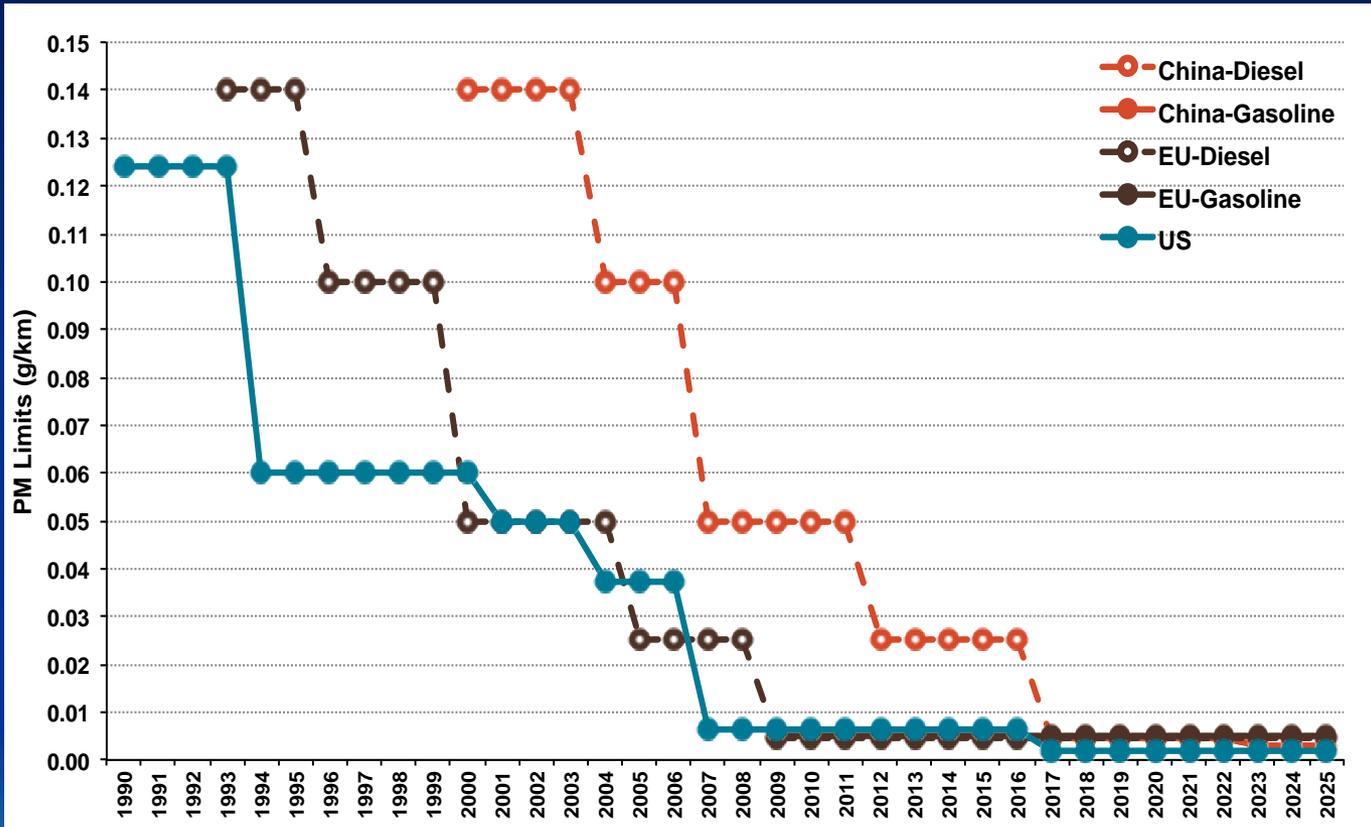
(1) OEMs должны использовать RDE при TT & IUC. Регулятор может проверить RDE для COP & IUC. (2) Вероятно, будет пересмотрено до значения, которому будет соответствовать только GPF



Сравнение показателей предшественников озона в разных странах (г/км)



Международный сравнительный анализ РМ (г/км)



			China 1	China 2	China 3	China 4	China 5	China 6a	China 6b
	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6			
Tier 0	Tier 1		NLEV	Tier 2			Tier 3		

Source: ICCT

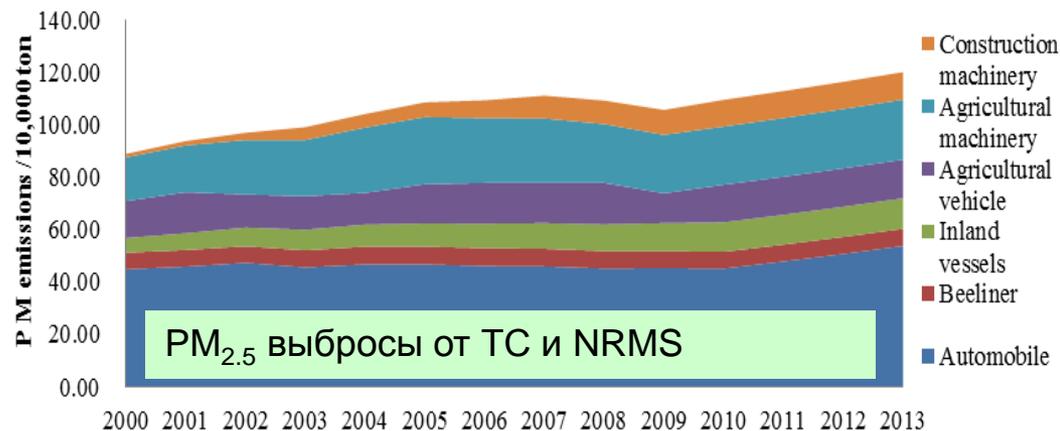
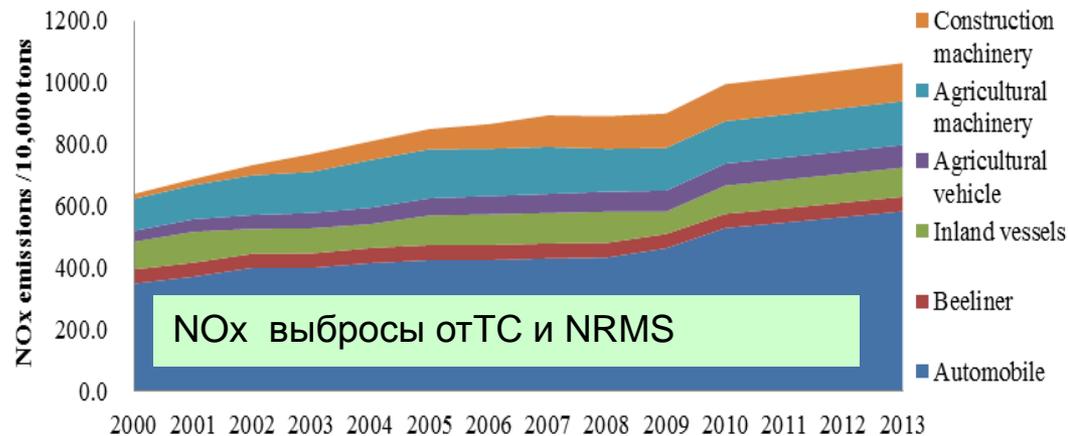
Стандарты China 6 на завершающих этапах разработки

- **Завершение примерно к концу 2017**
- **Будет содержать, по-видимому, два этапа**
 - Январь 1, 2020 для China VI a
 - Январь 1, 2023 для China VI b
- **China VI a будет почти идентичен Euro VI**
- **China VI b будет, вероятно, содержать более высокие требования, чем Euro VI**
 - Требования высокого уровня
 - Удаленный OBD

Внедорожная подвижная техника – основной источник выбросов от подвижной техники в Китае

Дорожная и внедорожная подвижная техника является источником 60% and 40% выбросов NOx, причем на долю внедорожной приходится основная роль в выбросах PM2.5

В Китае основными источниками выбросов являются строительная, сельскохозяйственная техника и суда



Индия – скачок показателей использования дизелей малого объема - важный шаг вперед



Во многих странах мира для новых ТС вводятся более строгие стандарты по выбросам

Доля новых ТС или двигателей, соответствующих стандартам Euro 6 или выше

Model Year	2015	2025
ТС с малообъемным бензиновым двигателем	41.4%	78.9%
ТС с малообъемным дизелем	65.4%	87.9%
Тяжелые ТС с дизельными двигателями	24.9%	78.9%

Индия и Китай продвигаются быстро

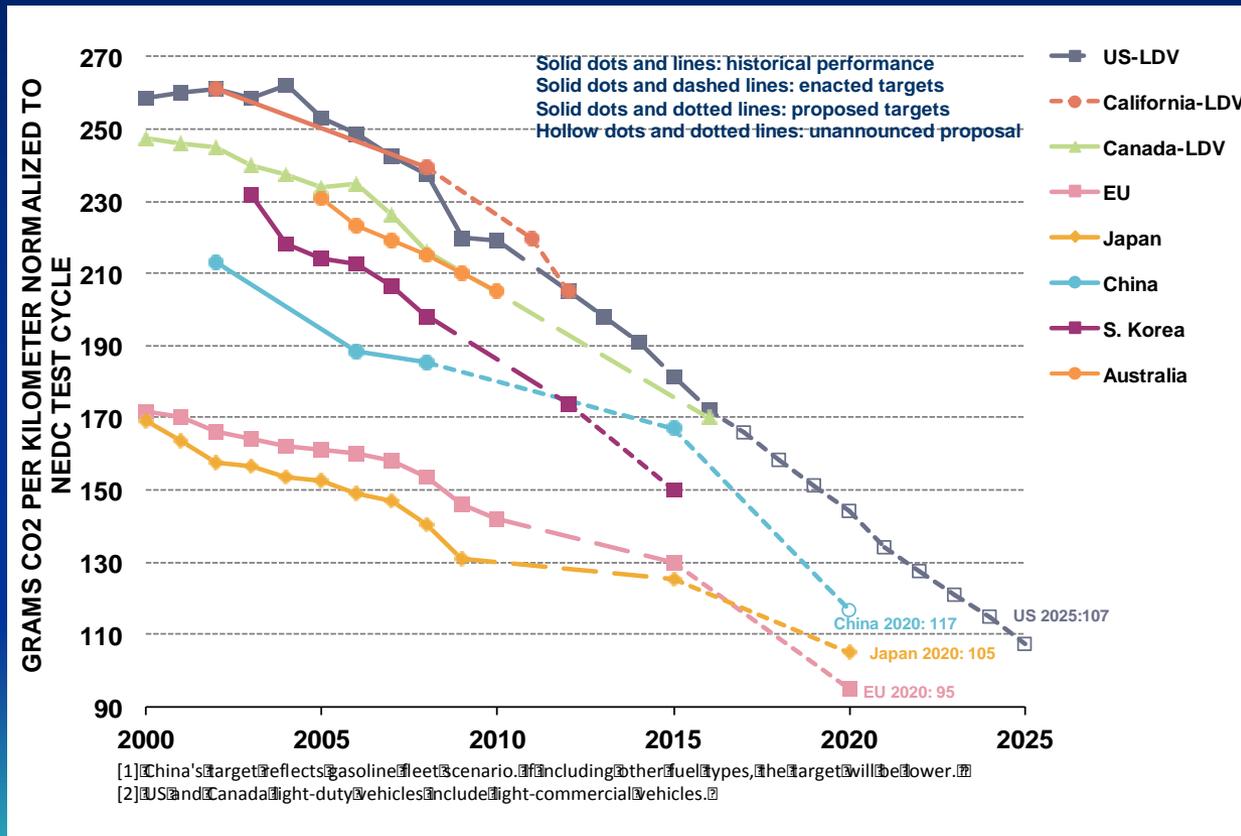
Сегодня перед нами новая глобальная проблема: изменение климата

Талая вода
стекает в
трещину до
самого начала
ледяного
покрова.

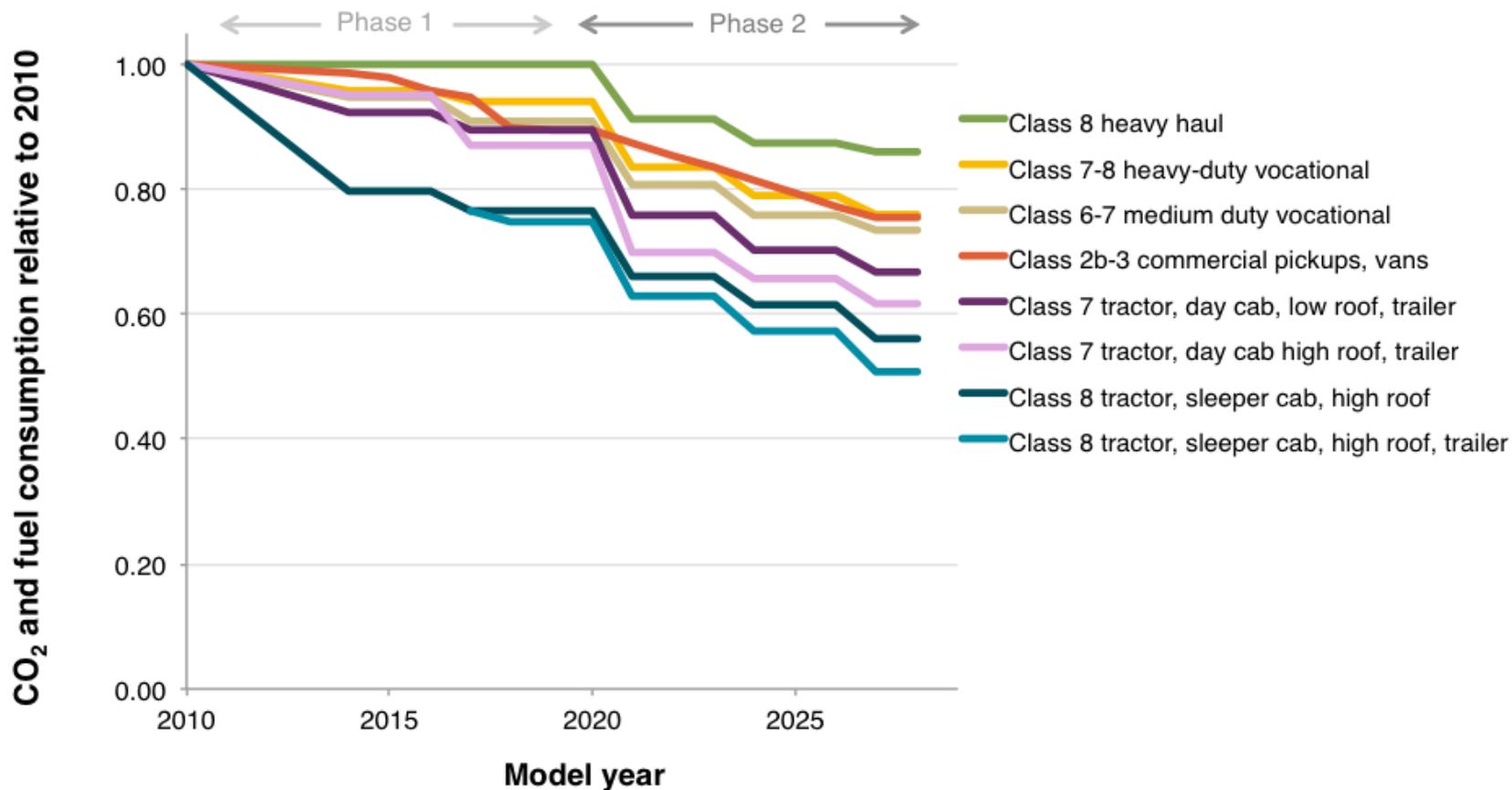


*Source: Roger Braithwaite,
University of Manchester (UK)*

Обзор изменения по годам выбросов CO₂ подвижным парком и действующие или перспективные стандарты

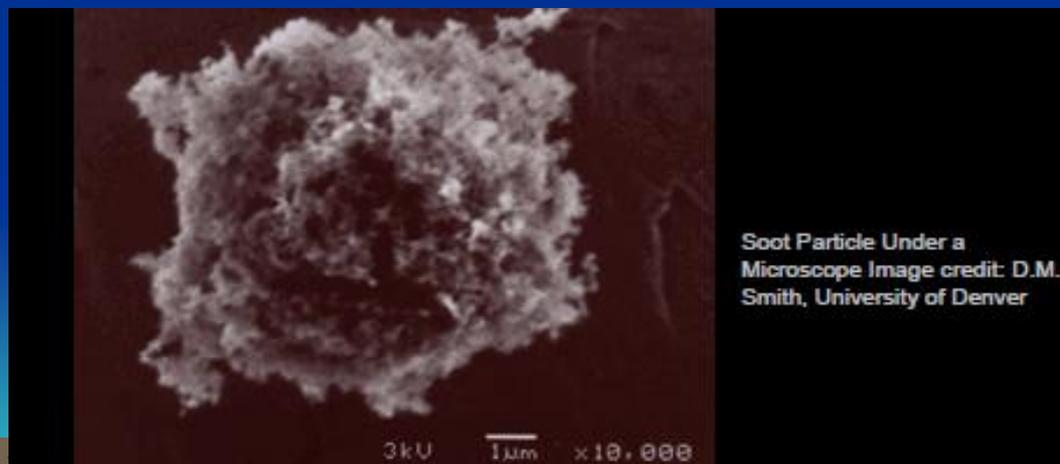


Недавно принятая Агентством по защите окружающей среды США 2 фаза правил по ограничению выбросов CO₂ и экономии топлива



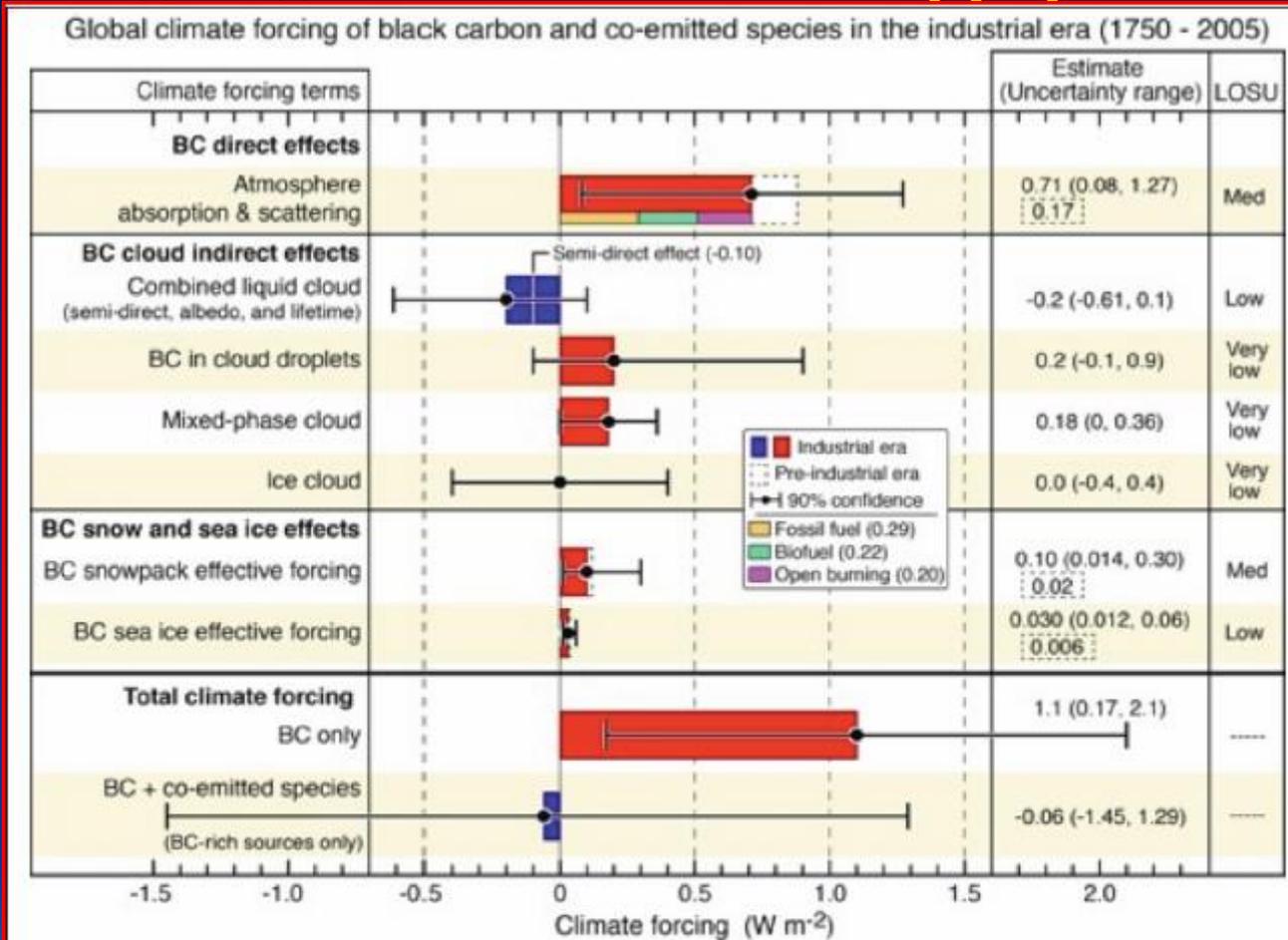
Сажа: связь между климатом и загрязнением воздуха

- Сажа входит в состав загрязняющих воздух смесей – мелкодисперсных частиц РМ
 - Имеет самую высокую светопоглощающую способность в РМ
 - Образуется из-за неполного сгорания ископаемого и биотоплива и является основным компонентом копоти
 - Главным образом встречается в составе мелкодисперсных частиц ($PM_{2.5}$), которые причиняют вред здоровью



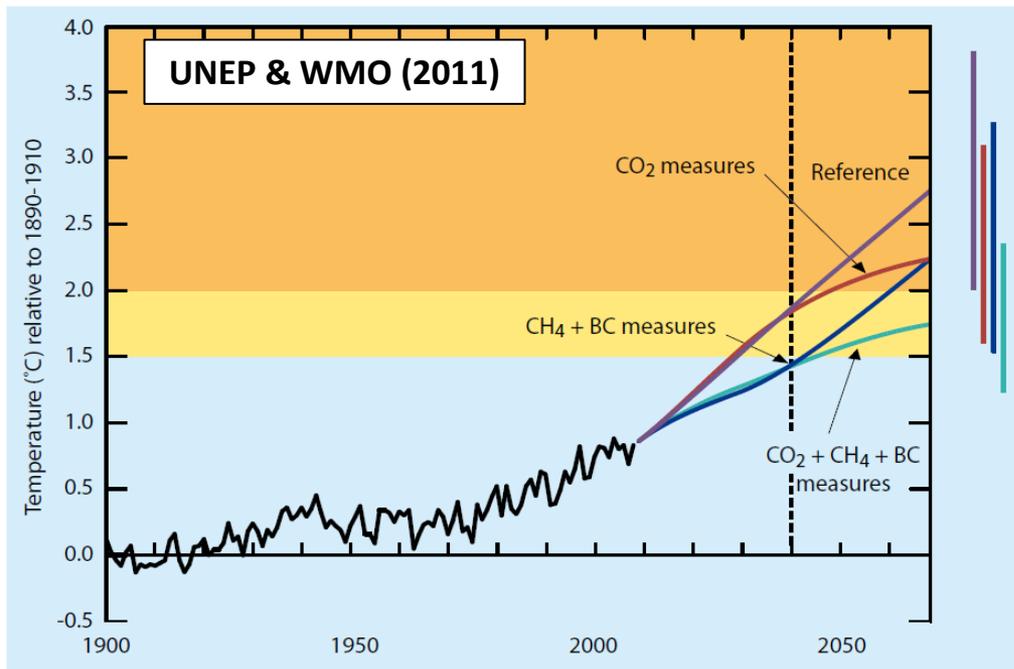
Тесная связь между изменением климата и загрязнением воздух

По последним данным сажа по количеству уступает только CO₂



Quantitative estimates of black carbon influence, expressed as "climate forcing," or perturbation to Earth's energy balance. The upper red bar can be compared to the direct forcing of +0.34 W m⁻² from the IPCC Fourth Assessment report. The addition of forcing components to give net forcing (lowest red bar) was one contribution of this work. For comparison, carbon dioxide forcing in the year 2005 was +1.66 W m⁻².

Что такое «короткоживущие климатические загрязнители» (SLCPs)?



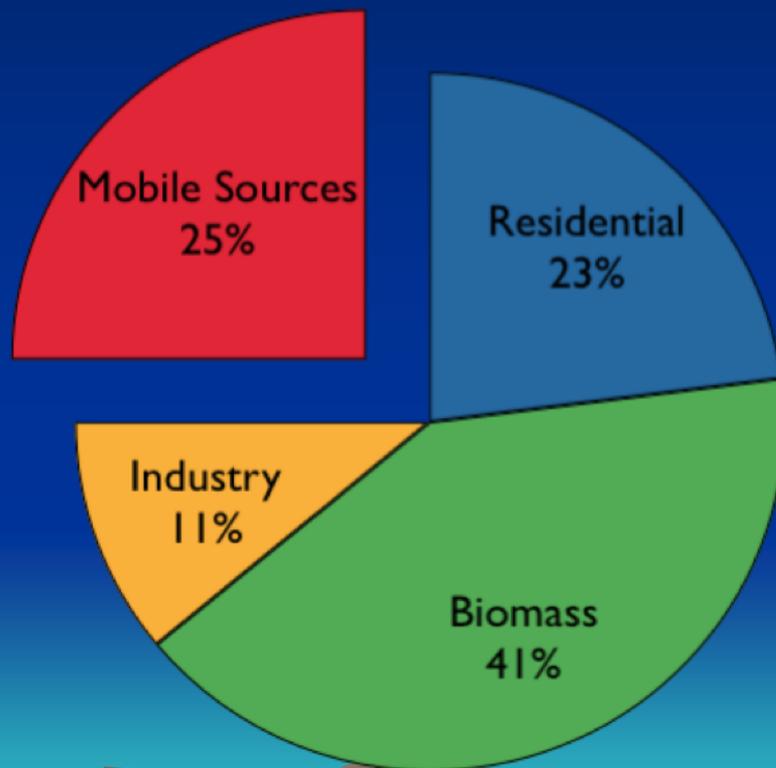
- Снижение выбросов CO_2 не поможет смягчить изменения климата вплоть до 2050.
- Снижение выбросов сажи и CH_4 вызовет достаточно быстрый положительный эффект.
- Снижение количества SLCPs и CO_2 , возможно, приведет как к смягчению изменений климата к 2030-2050, так и к повышению температуры на 2°C в 2100.

Долгоживущие климатические загрязнители (LLCPs) CO_2 : 60% < 100 лет; 25% > 1000 лет

Основные SLCPs	Жизн. цикл
Сажа (BC)	Несколько дней
Метан (CH_4)	12 лет
Гидрокарбонаты (HFCs)	15 лет
Тропосферный озон (O_3)	Несколько недель

SLCPs - это частицы с довольно коротким жизненным циклом в атмосфере, вызывающие потепление климата.

Подвижные источники выделяют 25% от общемировых выбросов сажи

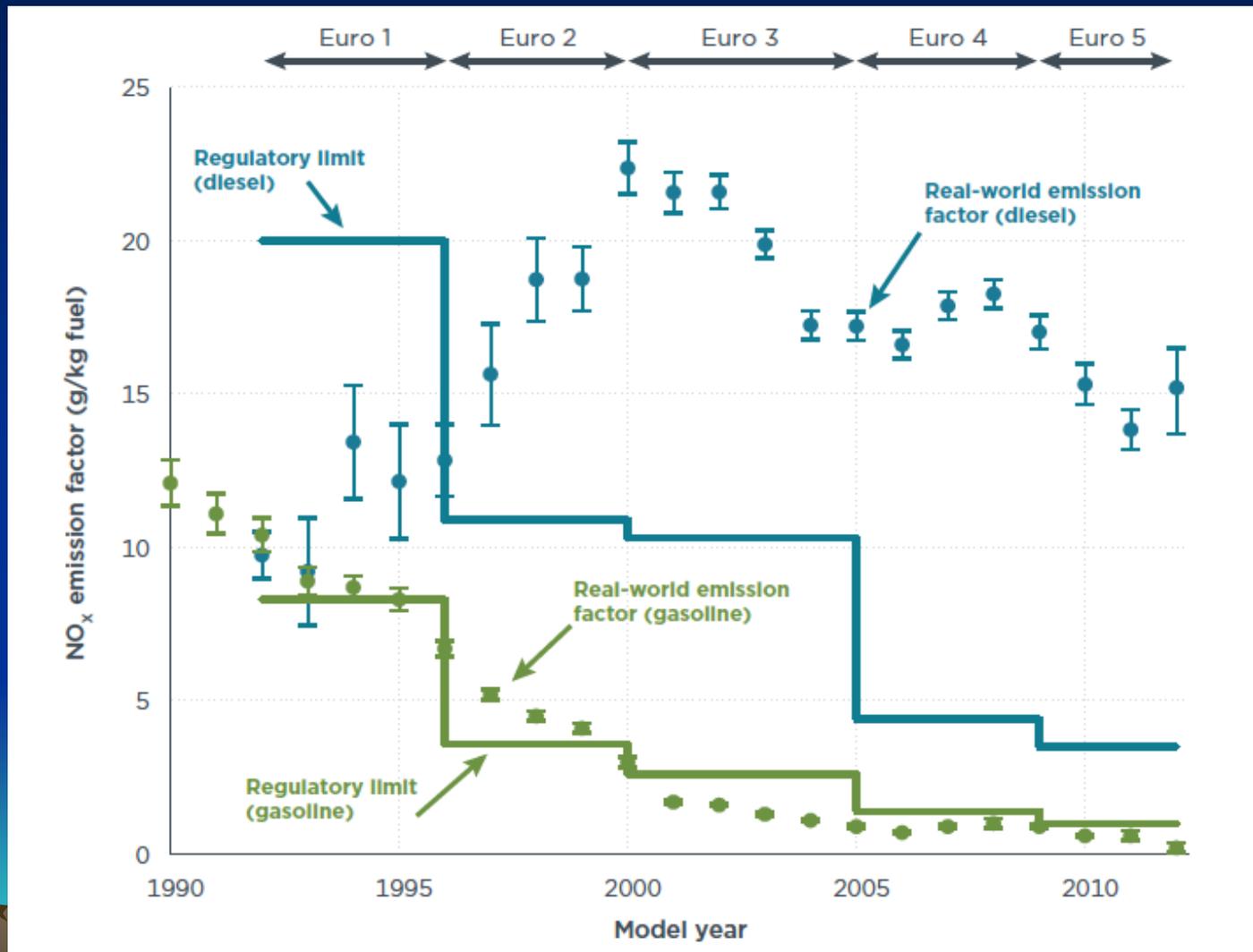


Основные кандидаты для контроля за выбросами сажи –дизельные ТС и дизельные двигатели



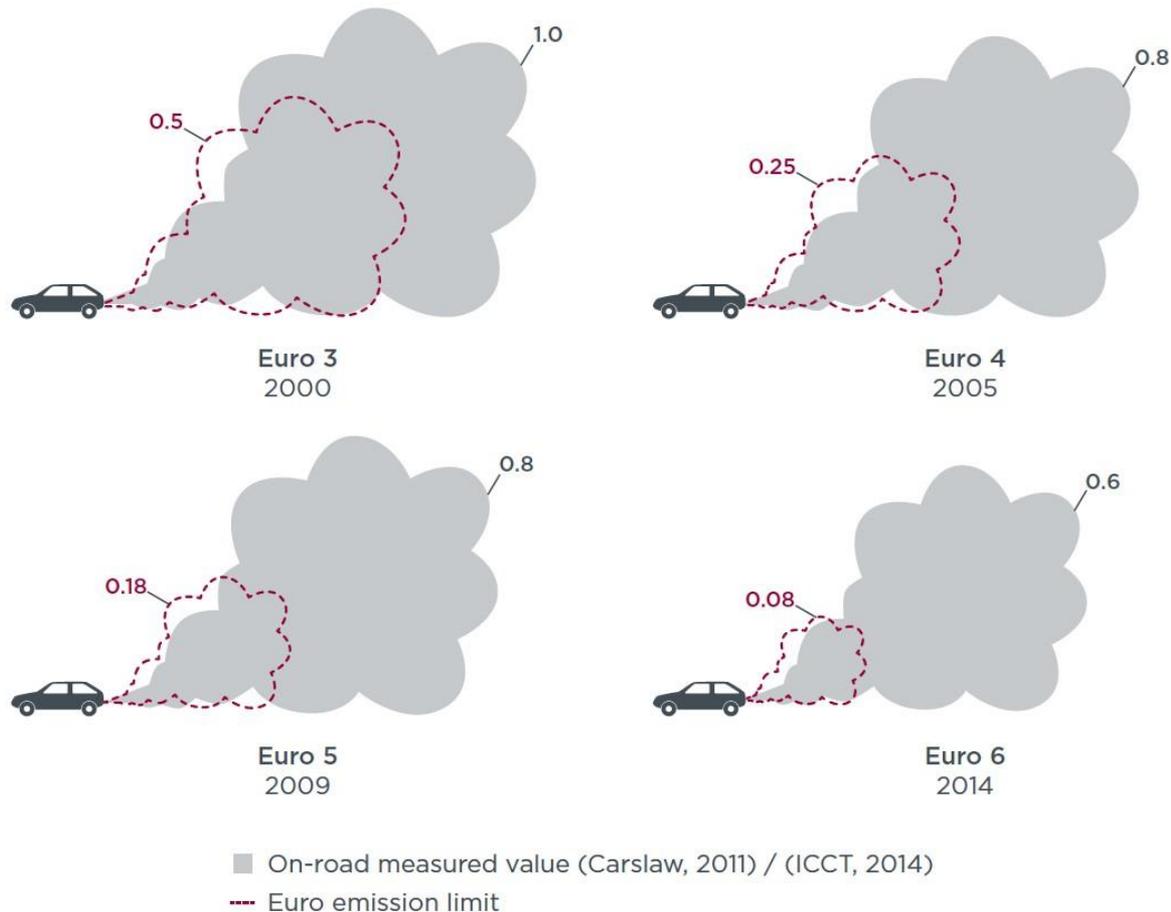
- Высокий уровень выбросов от сажи до органического углерода
- Распространены повсеместно
- Наличие технологий проверки
- Значительный оздоравливающий эффект

Несмотря на ужесточение стандартов по выбросам, реальные показатели выбросов NO_x от дизелей в мире остаются высокими



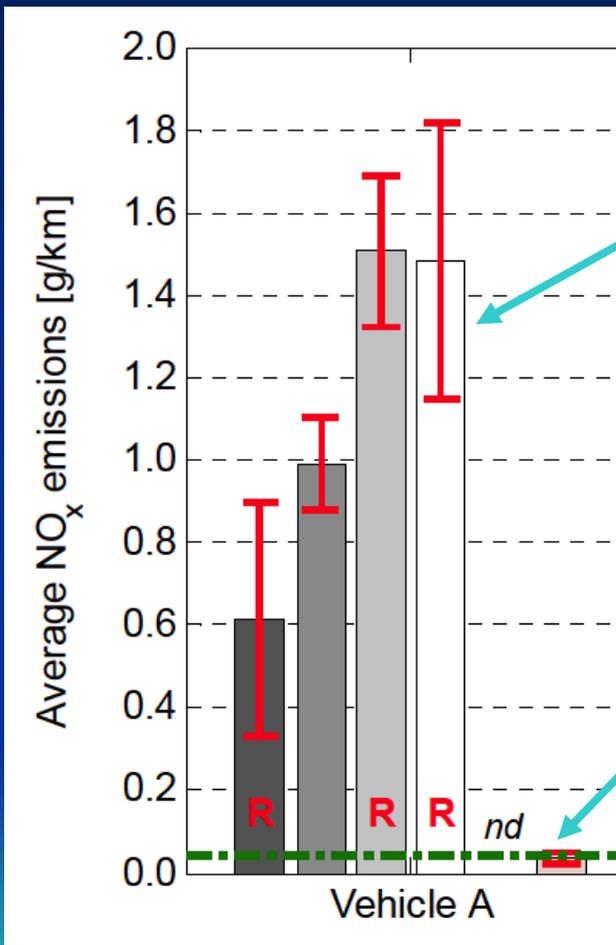
NO_x на дороге: показатели дизельных ТС Euro 6 остаются (в среднем) хуже, чем 15 лет назад

Diesel cars: Nitrogen oxides (NO_x) emissions (in g/km)



Важны замеры выбросов в реальных условиях

Сравнение лабораторных и рабочих тестов 3 Diesel Cars в США в связи с скандалом о занижении норм привлекло внимание мировой общественности к необходимости программ по соответствию нормам



Замеры на дороге



Замеры в лаборатории



Source for photos: AVL / ERMES
Vehicles shown on photos are not related to test results shown

Общие выплаты концерна «Фольксваген» (2,0 л двигателя)



Дополнительные меры по урегулированию

- 83 000 3,0 л двигателей
- Дополнительно 225 млн \$ на проекты по снижению NOx
- 3 новых EV модели в СА, 5000 EV продаж/год
- 4,3 млрд \$ на уголовное урегулирование; VW признает себя виновным в 3 преступлениях, 3 года условно
- 3 года надзора со стороны независимого наблюдателя
- Bosch замешан
- Шести руководителям предъявлены уголовные обвинения
- Общие затраты VW превышают 23 млрд \$

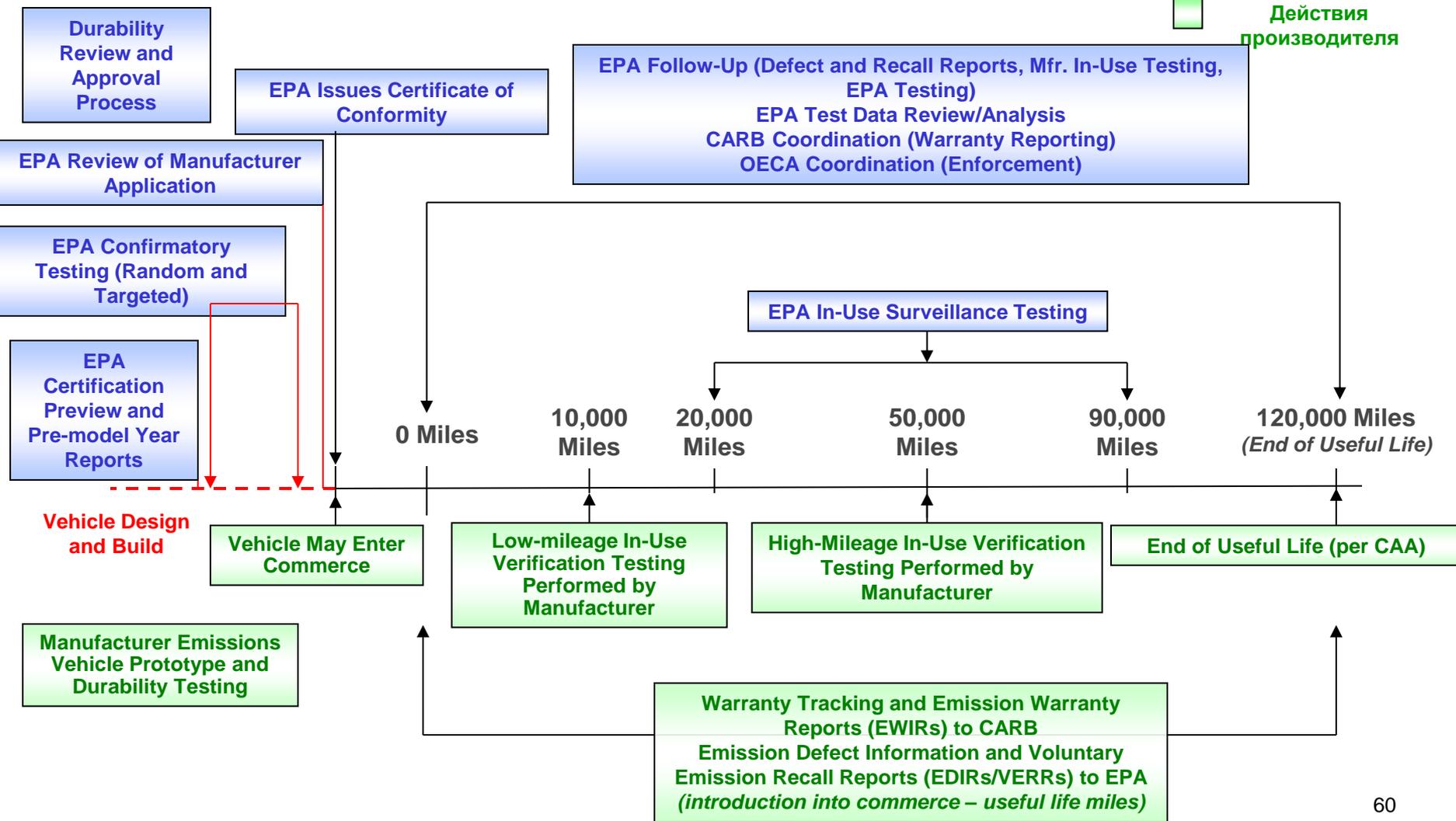
Влияние случая с VW на мировое сообщество

- Американские случайные циклы
- Европа
- Индия – запланированы испытания в эксплуатации - циклы
- Китай – запланированы испытания в эксплуатации
- Южная Корея
- Япония

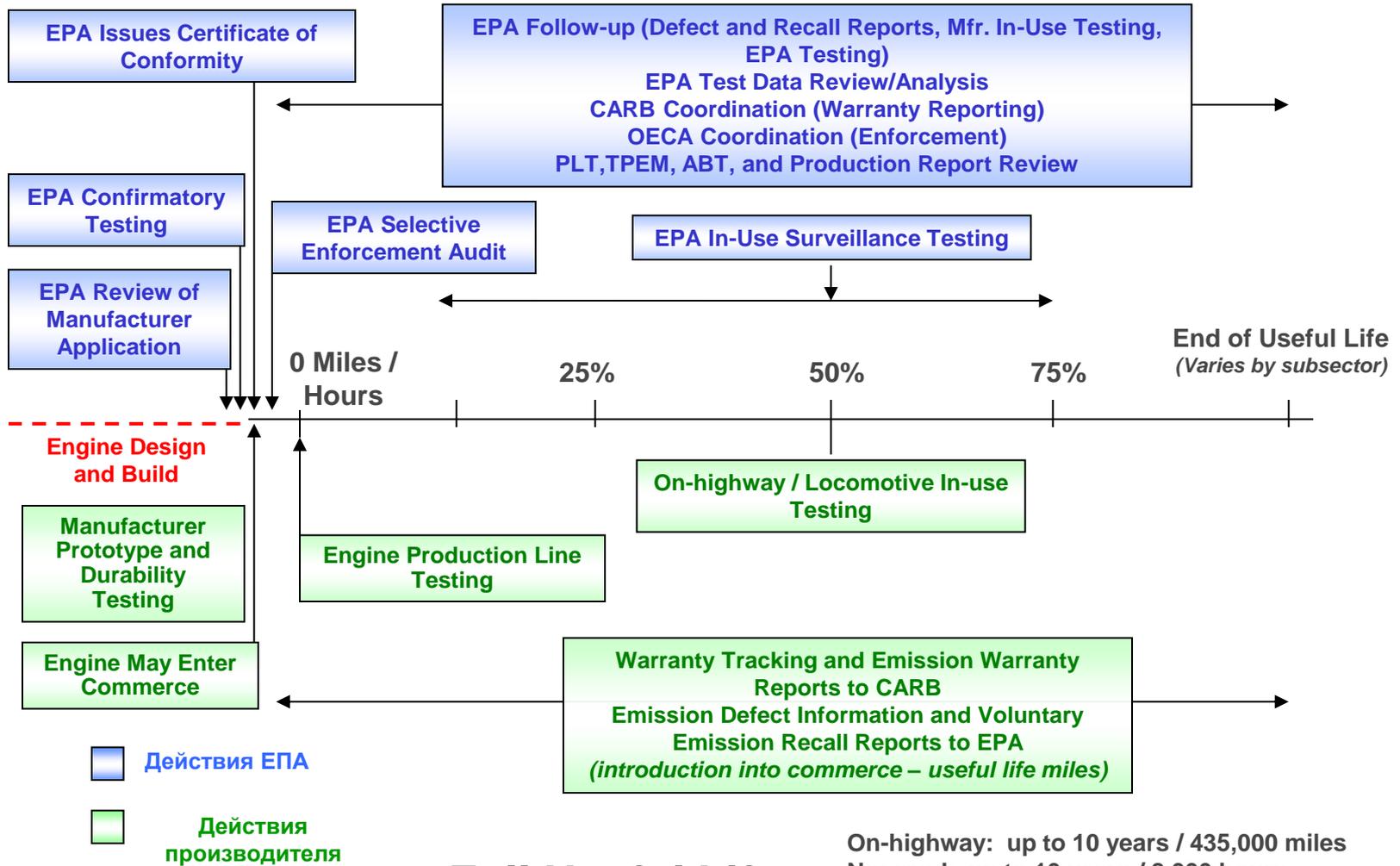


Программа соответствия малотоннажных ТС

■ Действия EPA
■ Действия производителя



Программа соответствия тяжёлых дизелей



Full Useful Life:

- On-highway: up to 10 years / 435,000 miles
- Nonroad: up to 10 years / 8,000 hours
- Marine: up to 10 years / 20,000 hours
- Locomotive: up to 10 years / 32,000 MW-hours

Поправка: Euro 6 RDE-LDV процесс

1. Поправка к Euro 6 для проведения испытаний на дороге с помощью портативной системы измерения выбросов (ПСИВ) утверждённого типа.
2. Стейкхолдеры WG определяют, как должны проводиться испытания (граничные условия), каким образом данные должны быть проанализированы и представлены
3. Экспериментальный этап начался в 2015 году, реализация – в 2017. Устанавливаются лимиты выбросов на дороге.



Портативная система измерения выбросов (ПСИВ)

- Тестирование эксплуатационного соответствия (ЭС)
 - Тестирование ТС на дороге при обычных моделях вождения, условиях и грузоподъёмности
 - Первоначальный план тестирования ЭС с заявкой на официальное утверждение типа
 - Сначала ПСИВ испытывается в течение 18 месяцев после первой регистрации, затем повтор по крайней мере раз в два года для каждого семейства двигателей, периодически на автомобилях в течение полезного срока службы



Обновление Европейской программы соответствия

- Рекомендации комитета парламентского внутреннего рынка
 - Независимый аудит национальных органов контроля
 - Повторное тестирование ТС при подозрении возникновения проблем
 - Обязательное повторное тестирование 20% ТС
 - Страны уведомляют Комиссию о любых нарушениях “без промедления”
 - Результаты тестирования находятся в широкой онлайн базе ЕС
 - **Отклонённое** Агентство по одобрению автомобилей ЕС

Выбросы при реальном вождении

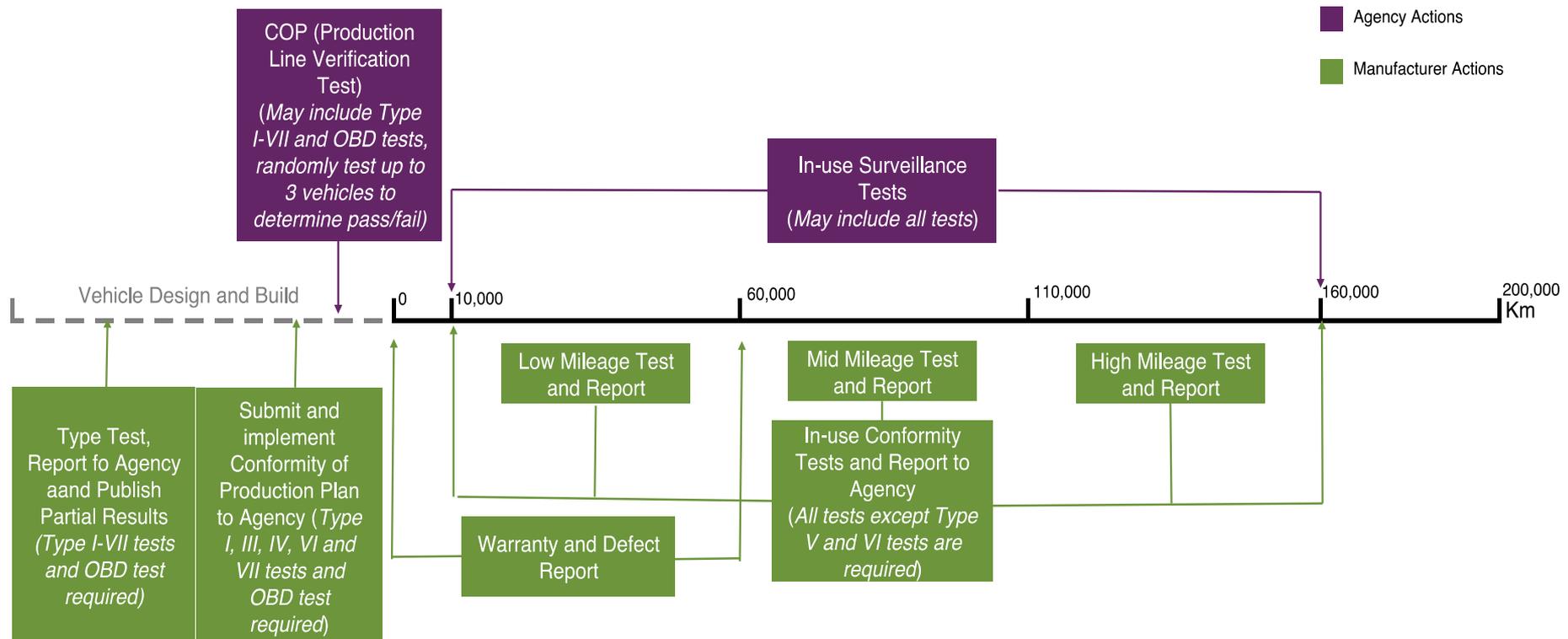
- Пакет #1 (проголосовали в мае 2015)
 - основные характеристики теста
- Пакет #2 (проголосовали в октябре 2015)
 - NOx CF 2.1, 9/1 2017/2019
 - NOx CF 1.5, 1/1/2020/2021
 - возможный ежегодный обзор
 - граничные условия
- Пакет #3 (проголосовали в декабре 2016)
 - PN CF 1.5
 - холодный запуск
 - гибриды
 - регенерация
- Пакет #4 (2017?)
 - соответствие в эксплуатации
 - тестирование третьей стороной

Китайская крупная реформа китайского закона о чистом воздухе усиливает полномочия для соблюдения и обеспечения выполнения обязательств

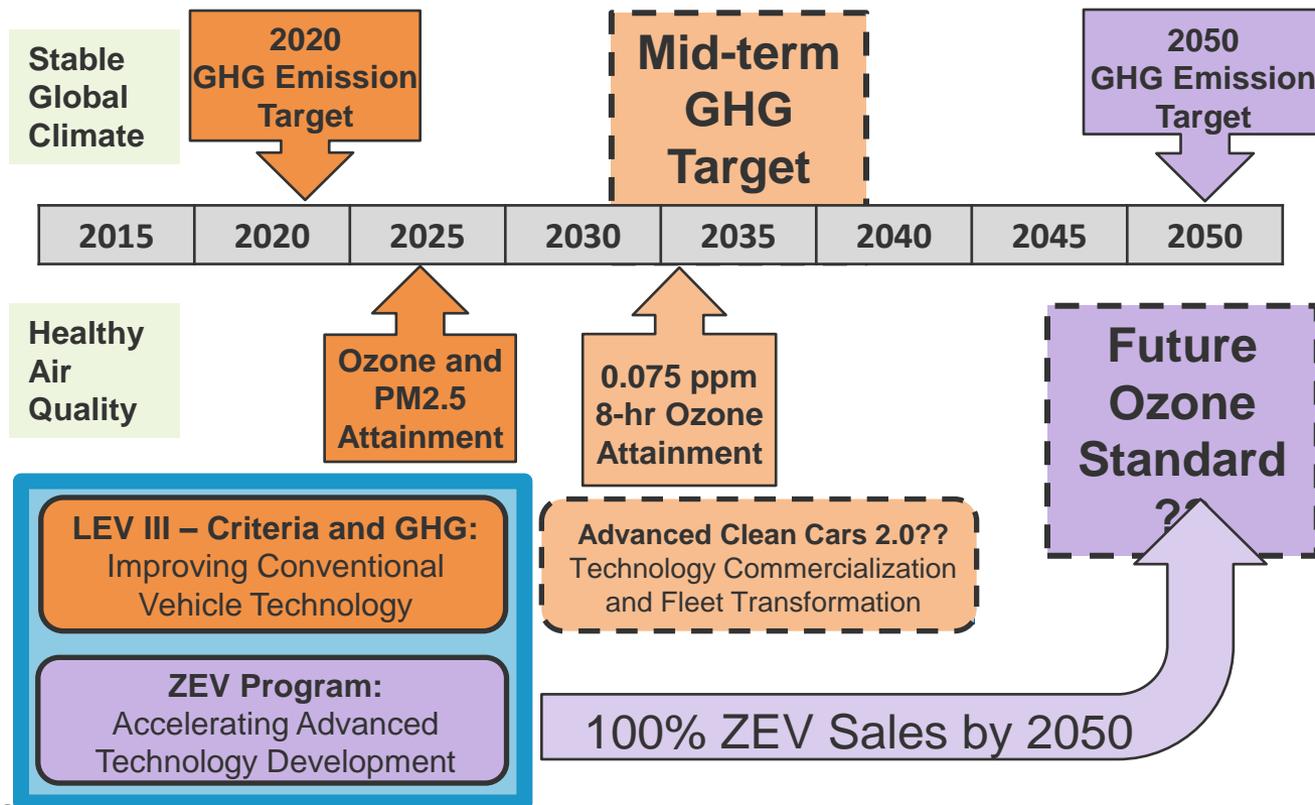
- Четкие полномочия для обеспечения соблюдения стандартов
 - Полномочия отзыва установлены для ТС и внедорожных двигателей
 - Четкое определение полномочий центральных и областных природоохранных органов налагать большие штрафы (1-3 стоимости продукта) при производстве, продаже или импорте не соответствующих нормативам ТС
 - Четкие полномочия минпрома приостанавливать или прекращать производство не соответствующих ТС/двигателей
- Четкие полномочия для выполнения проверки на соответствие стандартам
 - полномочия MEP и EPB провинций исследовать и тестировать произведённые и проданные ТС и двигатели
 - полномочия локальных EPB производить случайные инспекции и тестирования на месте и выбросы на дороге, включая тесты дистанционного зондирования.
- Определено распределение ответственности между правительством, промышленностью и потребителем
 - Производители ТС и двигателей должны проверить свою продукцию для обеспечения соответствия выбросов до внедрения продукции на рынок
 - Производители должны публиковать информацию о результатах проверки соответствия выбросов
 - Производители должны отзываться свои ТС/двигатели, если обнаруживается, что они не соответствуют нормам из-за конструктивных, производственных дефектов
 - Потребителям запрещён взлом/модификация устройства контроля выбросов (включая OBDs)

Китайская комплексная программа соответствия малотоннажных ТС

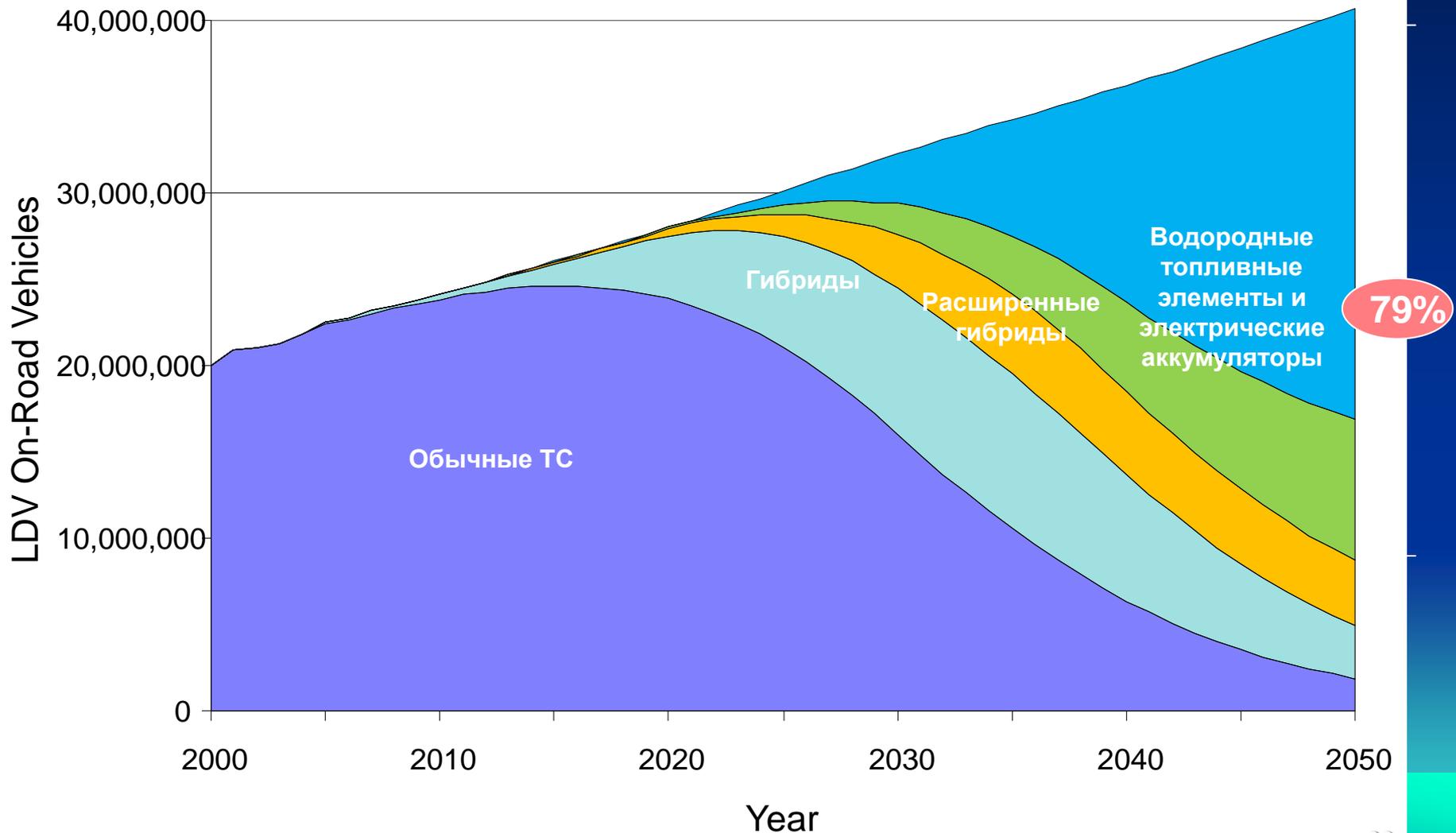
- Больше нет подтверждения типа! Вместо этого – тестирование собственного типа.
- Агентство выделяет больше ресурсов на производство и пост-рыночные проверки, включая анализ отработавших газов в реальных условиях движения при эксплуатации
- Более чёткие требования к тестированию и отчётам в эксплуатации производителя
- Новая гарантийная программа выбросов



Роль улучшенных экологически чистых автомобилей



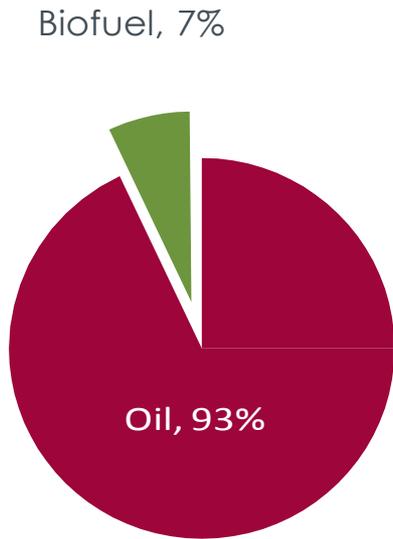
Путь к 2050 году: парк ТС на дорогах Калифорнии



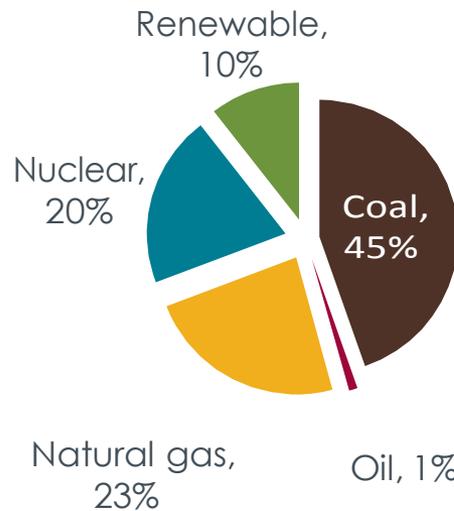
Количество ТС с нулевыми выбросами быстро увеличивается: 32 модели ожидается к 2020 году



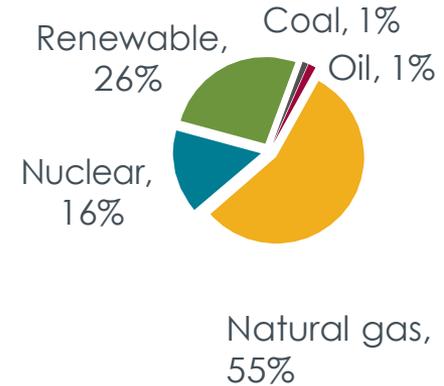
Источники энергии и жизненный цикл выбросов парниковых газов в 2014 году для обычных и электрических ТС в среднем в электросетях США и Калифорнии



400 gCO₂/mile
Average U.S. car

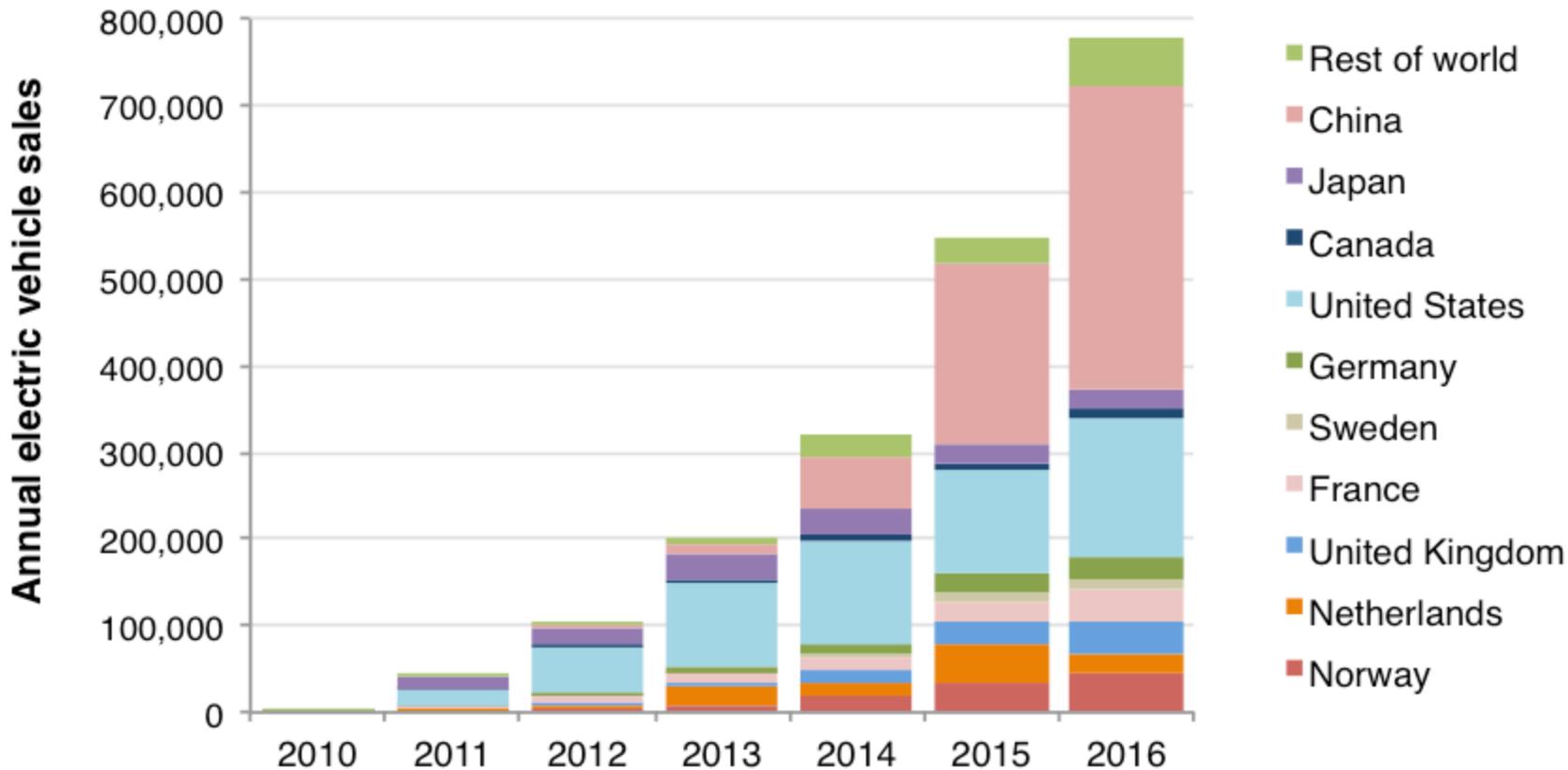


233 gCO₂/mile
Electric vehicle, U.S.. average

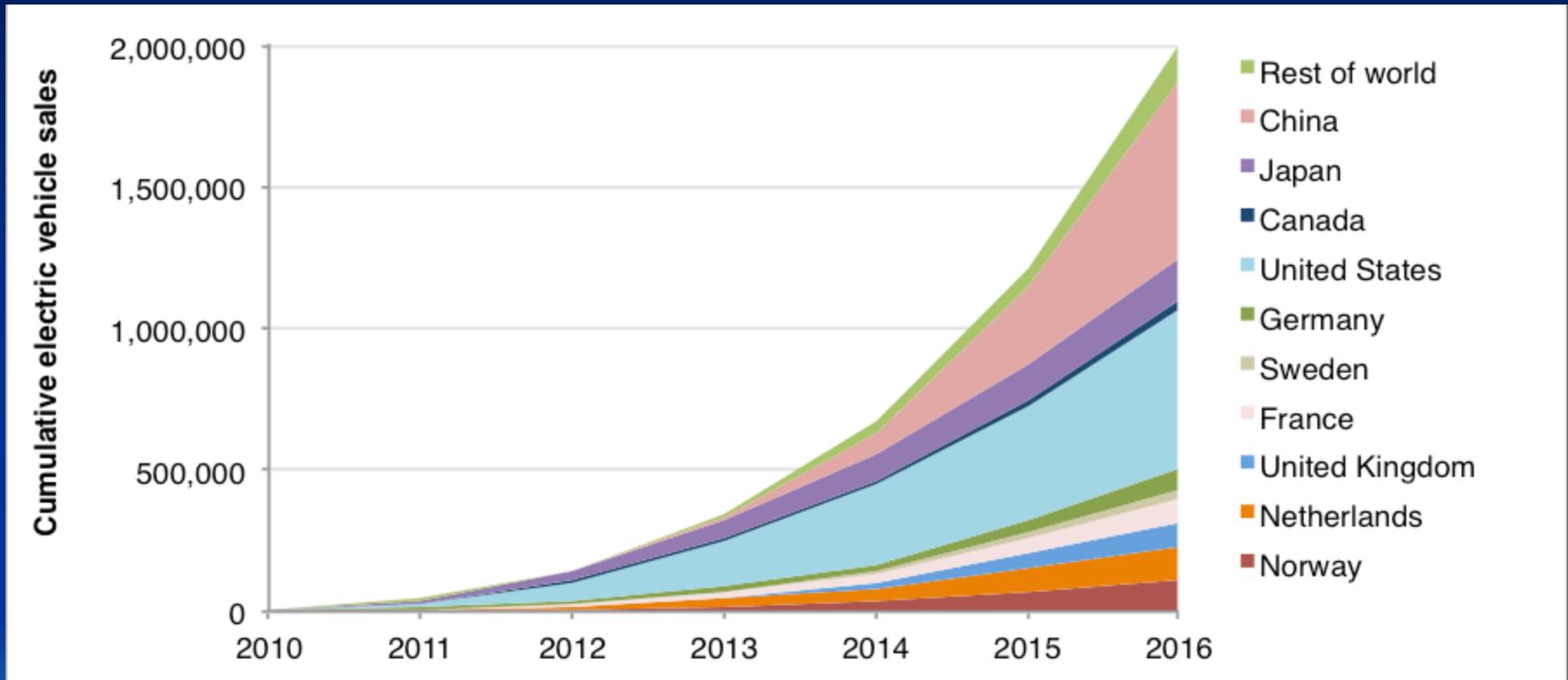


106 gCO₂/mile
Electric vehicle, California

Продажи электромобилей постепенно растут



Совокупные продажи электромобилей приближается к 2 млн.



Очень серьезные проблемы остаются, но мы выяснили,
что решительные действия могут привести к прогрессу
Лос-Анджелес тогда и теперь



Спасибо за внимание!

