

T F T E I

Under the Convention on Long Range Transboundary Air Pollution

Обзор сокращения выбросов черного углерода (ЧУ) и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ)

Надин Аллеманд

Наталья Сирина-Лебуан

Научно-технический совет ЦГ ТЭВ

Введение



Контекст и цели:

- ЧУ: Короткоживущий климатический загрязнитель со значительным потенциалом потепления
- ПАУ: Токсические органические соединения, оказывающие воздействие на здоровье

Сфера:

- Исследование влияния снижения выбросов ТЧ на выбросы ЧУ и ПАУ в ключевых секторах

Анализ сокращения выбросов черного углерода и полициклических ароматических углеводородов, в результате применения мер по снижению выбросов твердых частиц

Справочный неофициальный технический документ
ЦГ ТЭВ
Декабрь 2020

Подготовлено Ситера (Научно-технический секретариат ЦГ ТЭВ)
Бертран Бессанье и Надин Аллеманд



Источники и воздействие ЧУ и ПАУ

Источники:

- Основные источники: сжигание ископаемого топлива и биомассы
- Сжигание попутного газа является важным источником загрязнения воздуха и воздействия на климат в Арктическом регионе.



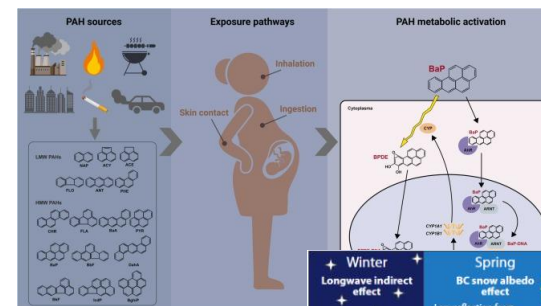
<https://metalmininginfo.kz/archives/3227>

<https://liting.uz/>

Воздействие:

ЧУ:

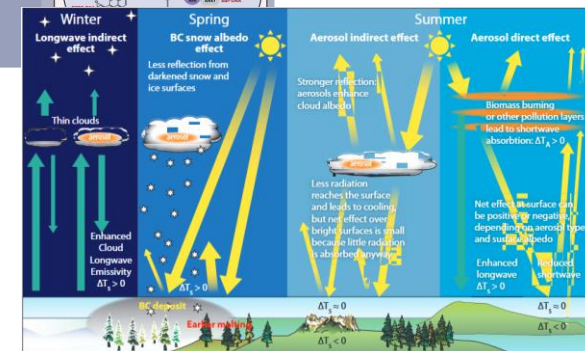
- Воздействие на здоровье: Сердечно-сосудистые и респираторные заболевания
- Климатические эффекты: поглощение солнечной радиации, ускорение таяния арктических льдов



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651223008187>

ПАУ:

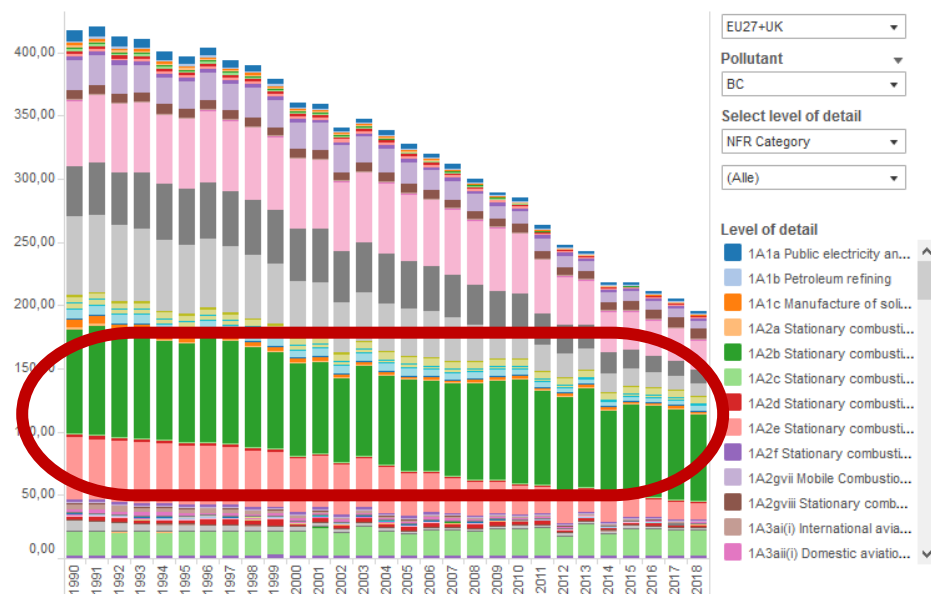
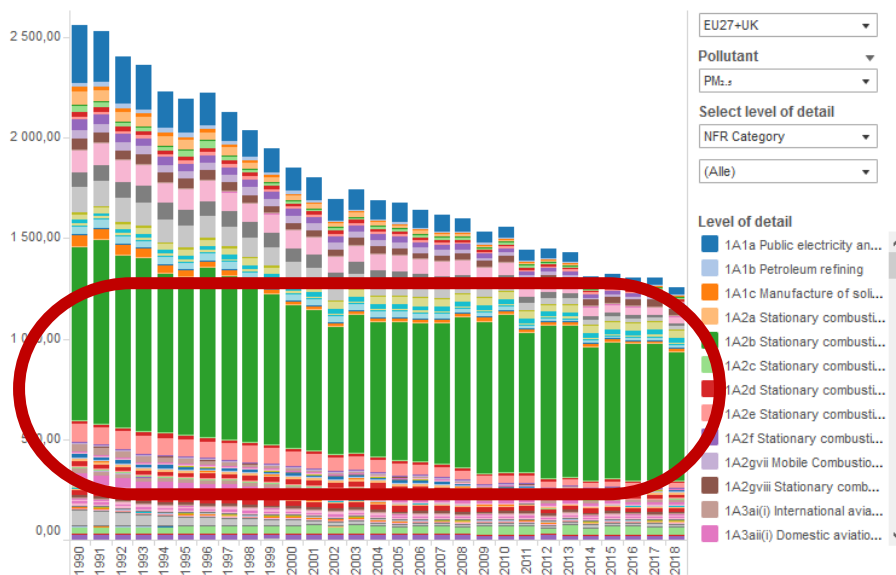
- Канцерогенные и мутагенные свойства
- Долгосрочная устойчивость в окружающей среде



<https://oarchive.arctic-council.org/items/852f2ef6-fffa-422b-9890-745f2ca79514>

Основные загрязняющие вещества и их воздействие

ЧУ и ПАУ основные целевые секторы в ЕС27+Великобритании



<https://www.ceip.at/data-viewer>

Анализ секторов и сокращение выбросов



Ключевые секторы:

Сжигание древесины в бытовых условиях: крупнейший источник в мировом масштабе

- *Дорожный транспорт: Эффективное снижение выбросов с помощью сажевых фильтров (напр.:DPF, GPF)*

Рекомендуемые предельные значения выбросов пыли, образующихся при сжигании твердого топлива в новых установках с номинальной тепловой мощностью < 500 кВт/ч, для использования в соответствии со стандартами на продукцию

	Пыль (мг/м ³)
<i>Открытые/закрытые камины и дровяные печи</i>	75
<i>Котлы, работающие на древесных поленьях (с резервуаром для горячей воды)</i>	40
<i>Печи и котлы, работающие на пеллетах</i>	50
<i>Печи и котлы, в которых используются все другие виды топлива, за исключением древесины</i>	50
<i>Автоматические установки для сжигания</i>	50

(Примечание: содержание O₂: 13%)

Предельные значения выбросов Евро-6 для легковых автомобилей и легких коммерческих автомобилей, таблица из (Rodríguez et al., 2019)

	LDV, LCV Класс 1 ^(a)		LCV Класс 2		LCV Класс 3	
	Бензин ^(b)	Дизель ^(c)	Бензин	Дизель	Бензин	Дизель
<i>NMHC*</i>	68	-	90	-	108	-
<i>THC*</i>	100	-	130	-	160	-
<i>NOx*</i>	60	80	75	105	82	125
<i>THC+NOx*</i>	-	170	-	195	-	215
<i>CO*</i>	1000	500	1810	630	2270	740
<i>ТЧ*</i>	4,5 ^(d)	4,5 ^(d)	4,5 ^(d)	4,5	4,5 ^(d)	4,5
<i>ТЧ**</i>	6×10 ¹¹ ^(d)	6×10 ¹¹ ^(d)	6×10 ¹¹ ^(d)	6×10 ¹¹	6×10 ¹¹ ^(d)	6×10 ¹¹

*Примечания: (a) Классы с 1 по 3 относятся к весовым категориям. (b) Бензин используется в качестве условного обозначения двигателей с принудительным воспламенением (PI). (c) Дизельное топливо используется в качестве условного обозначения двигателей с воспламенением от сжатия (CI). (d) Применимо к двигателям с непосредственным впрыском топлива. * единица измерения в мг/км, ** единица измерения в # км⁻¹.*

Анализ секторов и сокращение выбросов

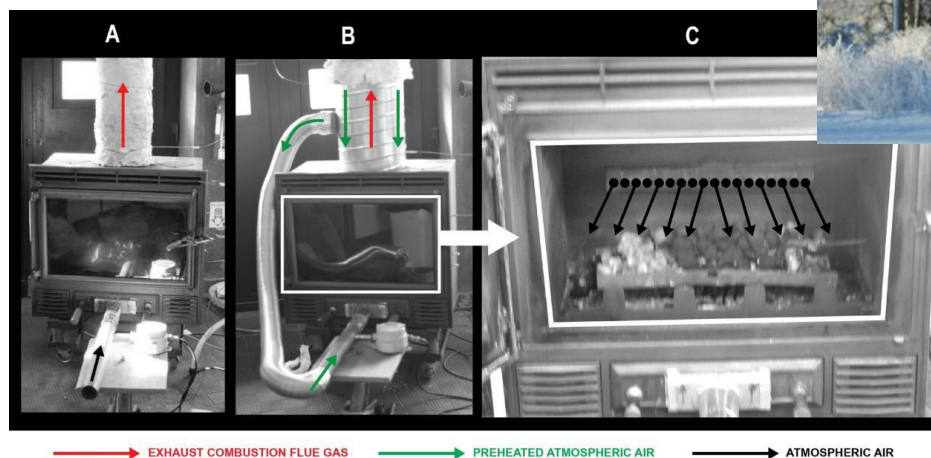


Методы сокращения выбросов:

- Бытовое сжигание: печи с эко- маркировкой, сухая древесина, ступенчатая подача воздуха
- Дорожный транспорт: Принятие стандартов Евро VI, DPF и GPF
- Сжигание попутного газа: паровые факелы, оптимизированные конструкции с использованием искусственного интеллекта



<https://oarchive.arctic-council.org/server/api/core/bitstreams/f5c94fa8-bc2c-4320-a421-49241f7fa984/con>



Дровяная печь и модернизированные элементы: А – дровяная печь в исходном состоянии (WSref); В – дровяная печь с кольцевым дымоходом (WSMC1); С – топка дровяной печи с компонентом для подачи вторичного воздуха (18 форсунок) (Carvalho et al., 2018).

Анализ сокращения выбросов черного углерода (ЧУ) и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в результате применения мер по снижению выбросов твердых частиц (ТЧ) – 2020

ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

ВЫЗОВЫ:

- Высокие первоначальные затраты на модернизацию печей и транспортных средств.
- Отсутствие стандартизированных измерений коэффициентов выбросов.
- Недостаточное знание о химических превращениях ПАУ.

Возможности:

- Сопутствующие выгоды для здоровья и климата от целенаправленных сокращений.
- Интеграция современных систем мониторинга для обеспечения лучшего соответствия

Заключение и рекомендации

Ключевые выводы:

- Сокращение выбросов ЧУ и ПАУ имеет решающее значение для климата и здоровья.
- Технологии снижения выбросов ТЧ эффективны, но требуют более широкого внедрения.

Рекомендации:

- Продвигать стандарты экологического проектирования и модернизацию.
- Ужесточать правила сжигания газа и выбросов от транспортных средств.
- Разрабатывать гармонизированные методы измерения выбросов.

Большое спасибо
Вопросы?