

Сокращение выбросов черного углерода замедляет потепление Арктики

Сокращение выбросов черного углерода содействует борьбе с изменением климата во всем мире, в первую очередь – в Арктике. Сокращение выбросов также приносит пользу для здоровья человека.

**Черный углерод –
пылевидная
сажа**

Рекомендуется внедрение наилучших существующих технологий

Выбросы черного углерода образуются, в частности, при неполном сгорании топлива в дизельных двигателях. Большие объемы выбросов образуются также при сжигании древесины и угля домашними хозяйствами. Главная причина вызываемого черным углеродом потепления арктических регионов – выбросы, переносимые с юга.

Уже существуют эффективные технологии уменьшения выбросов черного углерода. Для технологий имеются глобальные рынки. В странах арктических регионов рекомендуется сокращать, в первую очередь, выбросы от транспорта и ограничивать сжигание попутного газа в факелах.

За счет использования наилучших существующих технологий можно уменьшить греющее влияние черного углерода в арктических регионах приблизительно на 0,25 градуса до 2050 года. Сокращение выбросов черного углерода также принесло бы значительную пользу для здоровья человека, особенно в густонаселенных регионах.



Что такое черный углерод?

В глобальном масштабе черный углерод попадает в атмосферу в результате сжигания древесины, прочей биомассы или угля домашними хозяйствами, от автотранспорта и, например, от сельскохозяйственной и строительной техники, промышленных и энергетических объектов. Черный углерод образуется также в результате сжигания попутной нефти и газа в факелах при добыче нефти. Черный углерод выбрасывается в атмосферу также при лесных пожарах.

Большая часть, или около 60 % выбросов черного углерода в мире, образуется в Азии. Особенно велики выбросы Китая и Индии. Черный углерод ускоряет потепление климата. С другой стороны, вместе с выбросами черного углерода в атмосферу попадают также соединения серы, которые охлаждают климат. Однако даже охлаждающие соединения могут быть вредными для экологии и для здоровья человека.

Выбросы причиняют вред здоровью человека

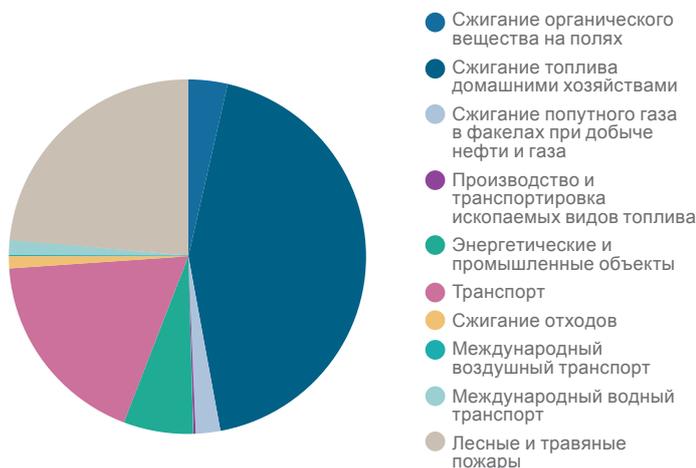
В соответствии с информацией Всемирной организации здравоохранения, черный углерод участвует в возникновении сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний дыхательных органов, преждевременной смертности. Вред здоровью человека причиняют токсичные соединения на поверхности черного углерода, в частности, ПАУ, органические кислоты, токсичные металлы, в частности, мышьяк. Они вызывают воспаления в организме, а также рак. Вместе с мелкими углеродными частицами токсичные соединения проходят глубоко в легкие, и, возможно, попадают даже в кровообращение.

Токсичные вещества попадают в природную среду, они могут накапливаться в пищевой цепи и переноситься в питание человека. Население подвергается выбросам, в особенности, в населенных пунктах.

Быстрое потепление Арктических регионов

Потепление арктических регионов происходит более чем в два раза быстрее, чем на Земле в целом. По оценкам экспертов, сегодня черный углерод вызывает 20–25 % потепления арктических регионов¹. На севере черный углерод имеет значительное влияние также потому, что он осаждает на поверхности снега и льда. Черный углерод солнечный свет не отражает, а поглощает его, разогреваясь и оттаивая лед

Глобально в результате мелкомасштабного сжигания топлива домашними хозяйствами образуется большое количество выбросов



Глобальная относительная доля выбросов черного углерода из различных источников в 2010 году. Общий объем выбросов черного углерода в мире составляет около 10 тыс. гигаграмм в год. Источник: Klimont и др.²

и снег. Вред от черного углерода особенно силен весной и летом, когда на севере изобилует солнечный свет.

Черный углерод переносится с атмосферными массами с юга на север, но большую роль играют также собственные выбросы северных регионов. Почти одна треть потепления арктических регионов, причиненного черным углеродом, вызвана собственными выбросами черного углерода стран-членов Арктического Совета, несмотря на то, что в глобальном масштабе доля выбросов этих стран – лишь 6 %^{2,3}.

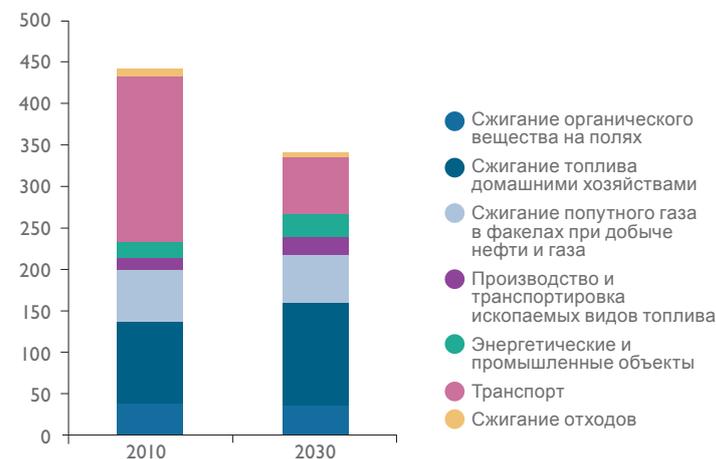
Выбросы черного углерода возможно сократить

Глобально выбросы черного углерода почти перестали расти, потому что постоянно внедряются технологии по их снижению. Однако возможно далее сократить выбросы путем внедрения наилучших существующих технических решений и ужесточения предельно допустимых выбросов. Путем использования наилучших существующих технологий, можно уменьшить греющее влияние черного углерода в арктических регионах почти на 10–15 % до 2050 года. В температурном выражении это – 0,25 градуса³.

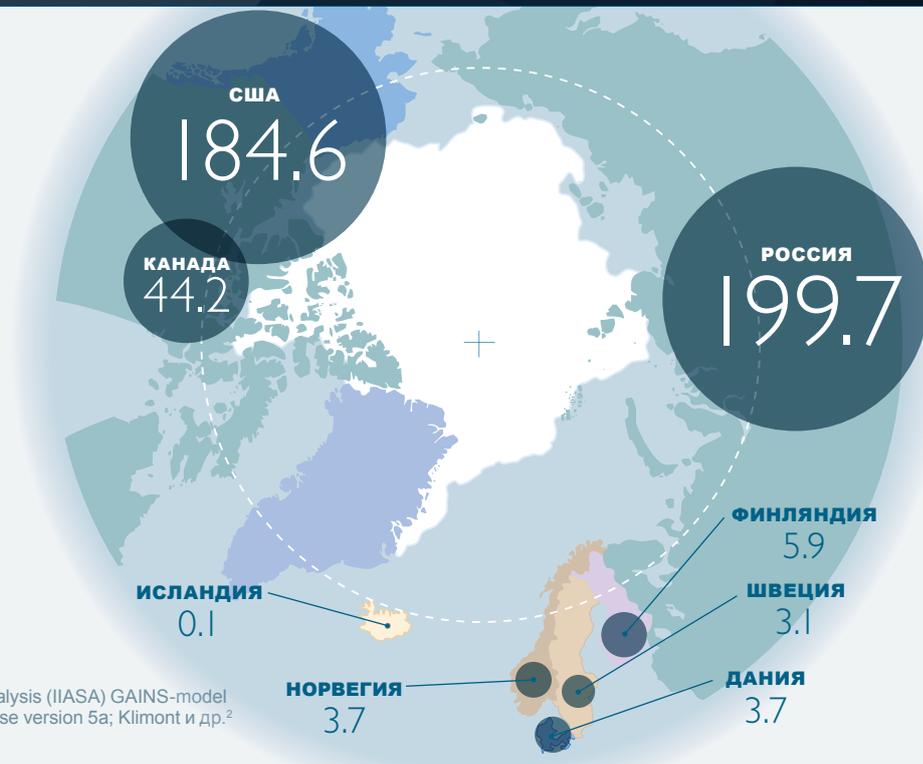
Эффективная мера уменьшения воздействия черного углерода на арктический климат – значительное ограничение сжигания попутного газа в факелах при добыче нефти. Способы для этого уже существуют. С их помощью попутный газ, сжигаемый впустую, можно использовать, в частности, для производства энергии. Всемирный банк выступил с инициативой прекращения сжигания попутного газа в факелах до 2030 года, и все арктические страны-производители нефти обязались выполнить ее.

Глобально в результате мелкомасштабного сжигания топлива домашними хозяйствами образуется около 60 % выбросов черного углерода^{2,3}. На местном уровне они сильно влияют на здоровье человека. Новые чистые технологии мелкомасштабного сжигания топлива домашними хозяйствами востребованы глобально. Предотвращение лесных пожаров с помощью просвещения и эффективных систем пожарной сигнализации может также сократить выбросы черного углерода. Это позволило бы сэкономить природные ресурсы, а леса сохранили бы свою углеродопоглощающую способность. Тогда сохранилось бы также биоразнообразие лесов.

Выбросы черного углерода в странах Арктического Совета



Выбросы черного углерода в гигаграммах из различных источников в странах-членах Арктического Совета в 2010 г. и прогноз на 2030 г. на основе уже принятых правил. Источники: Klimont и др.², Институт окружающей среды Финляндии «SYKE»



Выбросы черного углерода в странах-членах Арктического Совета в 2015 г. в гигаграммах. Хотя выбросы по сравнению со странами Азии небольшие, их долевой вклад в вызываемое выбросами черного углерода потепление арктических регионов составляет одну треть.

Источник: International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) GAINS-model http://gains.iiasa.ac.at/models/gains_models3.html, eclipse version 5a; Klimont и др.²

Требуются дальнейшие меры в арктических странах

Из выбросов черного углерода в Арктических странах в 2015 г. около 40 % приходилось на транспорт, а также, в частности, на сельскохозяйственную и строительную технику². Ужесточение предельно допустимых выбросов заставляет внедрять и разрабатывать более чистые двигатели. Многие энергетические и промышленные предприятия арктических регионов уже используют технологии, сокращающие эмиссии черного углерода. Однако в этих регионах еще работают и устаревшие неэффективные предприятия, имеющие большие выбросы. Внедрение новых энергоэффективных технологий и, например, переход из мазута на газ привели бы к значительному сокращению выбросов. Выбросы черного углерода можно также сократить путем отопления тепловыми насосами и перевода отопительных систем на более чистые виды топлива, путем повышения энергоэффективности.

Исследования создают основу для решений

С объемами и атмосферными переносами выбросов черного углерода все еще связано большое количество

неопределенностей. В разных странах осуществляются проекты, в рамках которых изучается воздействие ограничения выбросов на замедление изменения климата. В исследованиях изучается, в частности, насколько разные предельно допустимые выбросы и прочие регулирующие нормы могли бы снизить глобальное потепление.

В Финляндии готовится оценка воздействия растущей хозяйственной деятельности в Евразии на климат арктических регионов. В рамках проекта NAVSEA во главе с Метеорологическим институтом Финляндии анализируются долевые вклады различных источников и выполняются прогнозы на 50 лет вперед. Институт окружающей среды Финляндии SYKE моделирует местоположения источников и временные колебания выбросов. В рамках исследования WHITE во главе с Университетом Восточной Финляндии выявляются варианты регулирования черного углерода и других воздействующих на климат недолговечных соединений. SYKE вычисляет сценарии выбросов для различных вариантов регулирования.

Арктический Совет

Арктический Совет – форум сотрудничества государств арктического региона, действующий с 1996 г. В Совет входят страны Северной Европы, Канада, Россия и США. В него входят также организации коренных народов арктических регионов. Кроме того, в Совет входят 13 стран-наблюдателей, восемь из которых – из Европы, в том числе: Франция, Германия и Великобритания, а пять – из Азии, в том числе Китай и Индия. Среди членов-наблюдателей числится также ряд организаций. Финляндия стала председателем Арктического Совета в мае 2017 года. Срок председательства – два года.

Программа арктического мониторинга и оценки (АМАР) опубликовала научную оценку воздействия черного углерода на арктические регионы³. Арктический Совет также создал группу экспертов, которая оценивает выбросы черного углерода и меры их сокращения.

На своем совещании министров весной 2017 г. Арктический Совет принял совместную цель сократить выбросы черного углерода на 25–33 % от уровня 2013 г. до 2025 г.



Охладитель Земли находится в опасности

Арктические регионы – охладитель климата Земли. Если его охлаждающая способность падает, ускорится дальнейшее глобальное потепление. Таяние ледников Арктики также приведет к повышению уровня мирового океана. Выбросы углекислого газа – первоочередная причина потепления арктических регионов. Их сокращение – роковой вопрос также с точки зрения потепления арктических регионов. Однако сокращение объема выбросов углекислого газа охлаждает климат с задержкой, так как он сохраняется в атмосфере до нескольких сотен лет. Черный углерод остается в атмосфере лишь около одной недели. Поэтому сокращение его выбросов быстро охлаждает климат. Также и другие недолговечные соединения вызывают потепление арктических регионов. Это – метан, озон нижнего слоя атмосферы и некоторые фторуглеводороды. Их сокращение, наряду с сокращением черного углерода, имеет большое значение.

Уже предпринимаются меры по сокращению выбросов черного углерода

- В рамках Коалиции за сохранение климата и чистоты воздуха принимаются меры по улучшению качества воздуха и смягчению последствий изменения климата, в частности, путем ограничения выбросов черного углерода. В Коалицию входят правительства, представители деловой жизни, НИИ и НКО. www.ccacoalition.org/en
- Инициатива Всемирного банка об ограничении факельного сжигания газа на нефтепромыслах. www.worldbank.org/en/programs/zero-routine-flaring-by-2030
- В рамках действующей при Арктическом Совете Программы устранения загрязнения Арктики (АСАР) запущены местные проекты по сокращению выбросов черного углерода. Например, качество воздуха в г. Мурманск смогли улучшить путем уменьшения выхлопов автобусов. www.arctic-council.org/index.php/en/acap-home/black-carbon-case-studies
- В рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (CLRTAP) ведется мониторинг выбросов черного углерода и обсуждаются меры их ограничения www.unece.org/index.php?id=45881



Выбросы черного углерода в странах-наблюдателях Арктического Совета в 2015 г. в гигаграммах. Большая часть, или около 60%, выбросов черного углерода в мире, образуется в Азии.

Источник: International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) GAINS-model http://gains.iiasa.ac.at/models/gains_models3.html, eclipse version 5a; Klimont и др.²

Дополнительная информация:

AMAP 2015. Summary for Policy-makers. Arctic Climate Issues 2015. Short-lived Climate Pollutants. www.amap.no

AMAP 2017. Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic. Summary for Policy-makers. www.amap.no

EEA 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report. EEA Report 1/2017.

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report No 21/2016.

WHO 2013. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. Technical Report 2013. www.euro.who.int/en

Janssen NAH, Gerlofs-Nijland ME, Lanki T, Salonen RO, Cassee F, Hoek G, Fisher P, Brunekreef B, Krzyzanowski M. 2012. Health effects of black carbon. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. www.euro.who.int/en

www.syke.fi/projects/nabcea

www.syke.fi/projects/white

www.arctic-council.org

Источники:

¹Koch, D., S.E. Bauer, A. Del Genio, G. Faluvegi, J.R. McConnell, S. Menon, R.L. Miller, D. Rind, R. Ruedy, G.A. Schmidt and D. Shindell, 2011. Coupled aerosol-chemistry-climate twentieth-century transient model investigation: Trends in short-lived species and climate responses. *Journal of Climate*, 24:2693-2714.

²Klimont, Z., Kupiainen, K., Heyes, C., Purohit, P., Cofala, J., Rafaj, P., Borken-Kleefeld, J., Schöpp, W. 2017. Global anthropogenic emissions of particulate matter including black carbon. *Atmospheric Chemistry and Physics*. <https://doi.org/10.5194/acp-17-8681-2017>

³AMAP, 2015. Black carbon and ozone as Arctic climate forcers. AMAP, Oslo. 2015.

Авторы: Mikael Hildén*, Kaarle Kupiainen*, Martin Forsius* и Raimo O. Salonen**

*Институт окружающей среды Финляндии SYKE,

**Национальный институт здравоохранения и социального благосостояния THL

Специалист по связям с общественностью: Leena Rantajärvi

Оформление, графический дизайн: Marianna Korpi

ISBN 978-952-11-4899-6 (брошюра) | ISBN 978-952-111-4900-9 (PDF)