



EARTHJUSTICE

Because the earth needs a good lawyer

СПРАВЕДЛИВОСТЬ ЗЕМЛИ

Потому что Земле нужен хороший адвокат



Снижение выбросов углеродных частиц (сажи)

Быстрые меры могут замедлить изменение климата, избежать прохождения "точек невозврата" для Арктики и сохранить жизни

Недавние научные исследования установили, что частицы чистого углерода (сажа), образующие ультратонкодисперсный загрязнитель, – критический фактор воздействия на климат. В качестве существенного дополнения к серьёзнейшим сокращениям парниковых газов, снижение выбросов этого "короткоживущего" загрязнителя является одной из самых эффективных стратегий того, как замедлить мировое и арктическое потепление в короткие сроки и предотвратить прохождение "точек невозврата" – таких как таяние морского льда и ледяного покрова Гренландии. Плюс к этому, поскольку углеродные частицы (сажа) является главной причиной смертности, вызванной загрязнением воздуха, и убыстряет таяние ледников, от пресной воды из которых зависят миллионы людей, контроль выбросов сажи улучшит состояние здоровья населения и сохранит жизни, особенно в странах "Мирового Юга". Быстрое внедрение в эксплуатацию уже доступных сейчас технологий по снижению выбросов сажи является поэтому принципиальным в контексте того, чтобы избежать катастрофическое изменение климата и стимулировать устойчивое развитие.

Мощный короткоживущий манипулятор климата

Сажа, частицы чистого углерода (англ.: black carbon), – это побочный продукт горения в неэффективных дизельных двигателях, дымовых трубах, системах жилищного отопления, бытовых печах для приготовления пищи¹. Она является мощным фактором потепления климата, как при нахождении в атмосфере, так и при отложении на снег и лёд².

Непосредственное поглощение солнечного света сажей подогревает атмосферу. Сажа также повышает концентрацию капель в облаках, утолщая низко расположенные облака, которые удерживают излучённое тепло Земли. Когда сажа выпадает из атмосферы на снег и лёд, она снижает альбедо (отражательную способность) поверхности и повышает интенсивность таяния. При таком таянии тёмная вода и обнажающаяся земля поглощает больше падающего солнечного света, вызывая дополнительный подогрев³. Джеймс Хэнсен из НАСА (США) подсчитал, что "воздействие сажи на альбедо снега может быть ответственным за четверть наблюдаемого глобального потепления"⁴.

Поскольку сажа пребывает в атмосфере на протяжении всего лишь считанных дней или недель, снижение выбросов может являться эффективной быстрой мерой для замедления потепления в короткие сроки,

предоставив жизненно необходимое время для реализации сокращения долгоживущих парниковых газов, таких как углекислый газ⁵.

В каждом регионе мира есть своё уникальное сочетание источников природных и загрязняющих аэрозолей, что создаёт сложные климатические эффекты. Сажа составляет различную процентную часть в тонкодисперсных выбросах ($PM_{2.5}$), в зависимости от источника, типа "горючего", эффективности горения. Поскольку источники сажи вдобавок продуцируют иные ультратонкодисперсные частицы (также называемые аэрозолями), такие как органический углерод, могущий оказывать охлаждающее воздействие, подходы к уменьшению выбросов должны быть нацелены на конкретные источники⁶.

К примеру, поскольку выбросы от неэффективного сгорания ископаемого топлива содержат существенно больше сажи, чем органического углерода, снижение таких выбросов – это исключительно сильнодействующая стратегия минимизации ущерба⁷. Автомобильные и не связанные с транспортом "дизельные" выбросы, а также продукты процесса горения в некоторых видах промышленности являются особенно важными источниками сажи в Северной Америке и Европе, в то время как в Азии также отмечаются большие выбросы от систем жилого отопления и в связи с приготовлением пищи, сжигания угля в энергетике и промышленности⁸. В Арктике выбросы сажи от дизельных транспортных средств и генераторов, горения нефти и газа, а также морского транспорта наносят значительный удар⁹.



*По мере потепления в Арктике коренные народы первыми попадают под удар.
(COREL)*

"Наращивание усилий по сдерживанию изменения климата – достаточно быстрое для того, чтобы избежать повышения температуры с 2°C до 2.5°C, потребует достаточно быстрого успеха в деле уменьшения выбросов CH_4 и сажи во всём мире, а это потребует, чтобы общемировые выбросы CO_2 вышли к 2015-2020 г. на постоянный уровень, не сильно превышающий сегодняшний объём..."

Отчёт научной экспертной группы об изменении климата и устойчивом развитии (2007) – "Противостояние изменению климата: избегая неуправляемое и управляя неизбежным" ("*Confronting Climate Change: Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable*". R.Bierbaum, et. al eds, United Nations Foundation, Washington DC).



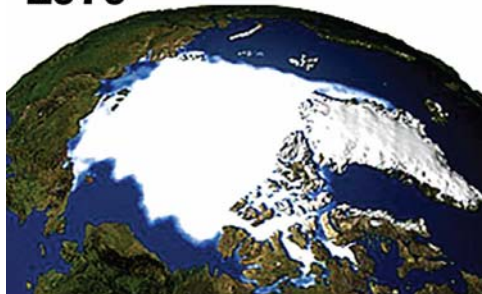
Сажа – основной виновник коричневых облаков, которые часто покрывают завесой города Азии. (J. Aaron Farr)

Полезьа для здоровья

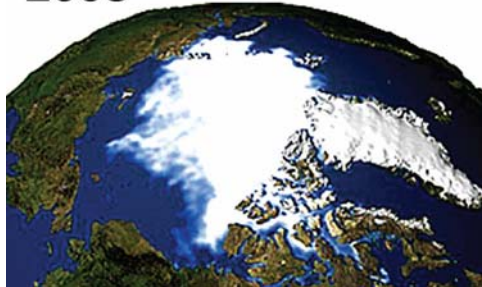
Снижение выбросов сажи также даст значимую пользу для здоровья населения¹⁰. В одной только Индии вдыхание насыщенного частицами углерода (сажей) дыма является причиной более 400000 ранних смертей ежегодно, главным образом женщин и детей, равно как и причиной многочисленных случаев астмы и других нелетальных заболеваний. По всей Азии контактирование с загрязнителями воздуха (в помещениях и на улице) обуславливает высокие показатели ранней смертности от респираторных инфекций, лёгочных заболеваний и сердечных заболеваний¹¹. Оцениваемая польза для здоровья от снижения выбросов в странах развитого мира меньше, но всё равно очень существенная. Исследования в Нидерландах и США показывают, что более интенсивное контактирование с $PM_{2.5}$, находящимися в воздухе, повышает смертность в этих странах от респираторных и сердечных заболеваний, равно как и от определённых форм рака, – больше чем при контакте с $PM_{2.5}$

вообще¹². Политика по снижению выбросов сажи позволит сохранить жизни и улучшить состояние здоровья населения путём сокращения таких видов загрязнений. Сажа также угрожает жизни и здоровью косвенно, убыстряя таяние ледников по всему миру, например в регионах Гималаев и Анд, неся опасность важнейшим источникам пресной воды для миллионов людей и сокращая запас воды для орошения земель в сухой сезон, что ставит под угрозу продовольственную безопасность всего "Мирового Юга"*¹³. Поскольку по своей природе частицы углерода – "короткоживущий" загрязнитель, сокращение выбросов сажи может дать отличный шанс снизить все эти угрозы.

1979



2003



Спутниковые снимки НАСА показывают неуклонное уменьшение площади морской акватории, покрытой льдом. Сажа вносит существенный вклад в развитие этого явления.

* Африка, Ближний Восток, вся Азия кроме российской части и Японии, Центральная и Южная Америка.

Предотвратить прохождение "точек невозврата" в Арктике

В Арктике потепление происходит примерно в два раза быстрее, чем в остальных регионах Земли, и ледяной покров Гренландии тает в два раза быстрее, чем в среднем по миру¹⁴. Отложение сажи "усиливает" поверхностное таяние ледовых массивов, а талая вода провоцирует разнообразные излучательные и динамические процессы с положительной обратной связью, которые убыстряют и усиливают разрушение льда¹⁵. По мере того, как идёт арктическая весна, загрязнённый частицами углерода (сажей) снег поглощает дополнительное количество солнечного света, достаточное для того, чтобы он растаял раньше (на несколько недель раньше в некоторых местах), чем чистый снег¹⁶. Сажа часто переносится на большие расстояния от источника выброса. Большая часть сажи, которая отлагается в Арктике, происходит из Северной Америки и Европы (главным образом севернее широты 40°) и из Южной и Восточной Азии¹⁷. По мере того, как происходит таяние льдов, открывая в Арктику доступ для развития промышленности и новых торговых путей, возросшие выбросы сажи будут ещё более усиливать таяние Арктики¹⁸. Замедление потепления в Арктике необходимо для того, чтобы избежать мировых потрясений, связанных с изменением климата, включая потенциально катастрофические переломные "точки невозврата", такие как таяние зон вечной мерзлоты (что вызовет высвобождение метана), таяние ледяного покрова Гренландии (что приведёт к повышению уровня моря), глобальная смена океанских течений. Сокращение выбросов короткоживущих, сильно воздействующих на климат веществ, таких как сажа, может дать

большую надежду на замедление потепления в Арктике, предоставляя уникальным культурам, биоразнообразию и экосистемам региона время для адаптации к потеплению, которое продолжит происходить как результат прошлых и будущих выбросов "долгоживущих" парниковых газов.

Быстрые меры по сокращению выбросов углеродных частиц

Резкое снижение выбросов углеродных частиц (сажи) – ключевая составляющая эффективной, приносящей быстрые плоды стратегии, направленной на то, чтобы замедлить мировое и арктическое потепление, избежать потенциально катастрофических переломных "точек невозврата" и обеспечить непосредственную пользу для здоровья населения в странах, которые обеспечивают выполнение мер по снижению выбросов. По причине небольшого времени нахождения сажи в атмосфере относительно CO₂, и, вместе с тем, её мощнейшего воздействия на климат, контроль выбросов сажи (особенно той, источником которой является ископаемое топливо) может являться самым быстрым способом уменьшения потепления в короткие сроки. Сосредоточение усилий по сокращению в ближайшем десятилетии таких выбросов, не снижая при этом усилий по сокращению выбросов CO₂, способно принести быстрый климатический эффект. Рекомендуемые элементы таких усилий включают:

- Скорейшее проведение международной научной оценки по углеродным частицам (саже) и другим "короткоживущим" загрязнителям, воздействующим на климат, по имеющимся стратегиям сокращения выбросов, осуществляемым подразделением

по раннему оповещению и оценке ЮНЕП (Программы ООН по окружающей среде), Межправительственной группой экспертов по изменению климата (IPCC) или другим международным органом, таким как Международный союз ассоциаций по защите атмосферы от загрязнений и охране окружающей среды (IUAPPA). Быстрая обработка данных будет способствовать более раннему осуществлению необходимых действий. Система индикаторов, включающая CO₂-эквивалентные показатели для удобства сопоставления воздействия короткоживущих углеродных частиц (сажи) и эффективности снижения их выбросов и мер по сокращению "долгоживущих" парниковых газов, должна быть ключевым инструментом при определении политики.

- Страны Арктического региона должны взять на себя и выполнять обязанности мирового лидера в вопросе об углеродных частицах (саже). На министерской встрече Арктического Совета в апреле 2009 г. эти страны должны принять рекомендации ведущих учёных-климатологов, выработанные на заседании рабочей группы по короткоживущим загрязнителям и арктическому климату, прошедшем в сентябре 2008 г. в Осло¹⁹. Предложенные срочные меры включают осуществлению в Северном полушарии стратегии по сокращению выбросов сажи, с особым акцентом на те источники, выбросы от которых отлагаются в Арктике, и на меры по минимизации локальных выбросов

короткоживущих загрязнителей в самой Арктике. Каждая страна, входящая в Арктический Совет, должна затем принять скорейшие меры по реализации этих рекомендаций.

- США и Европа должны сделать ещё больше. Несмотря на то, что обе стороны приняли более строгие стандарты по выбросам твёрдых частиц ("Clean Air Act" и "National Emissions Controls") для некоторых дизельных двигателей, данные стандарты касаются только новых транспортных средств и двигателей, которые входят в жизнь медленно, и не содержат требований по модификации старого парка транспортных средств. Дополнительные меры в связи с этим вопросом чрезвычайно необходимы. Передовой пример здесь подаёт Калифорния, где осуществляется комплекс заблаговременных мер, включающий использование береговой энергии судами на якоре; повышение КПД транспорта посредством таких шагов, как модификация и плановая замена грузовиков до 1994 года выпуска и снижение скорости хода океанских судов; и сокращение выхлопов у транспортных средств высокой мощности²⁰.

- Увеличение финансирования и передача технологий для снижения различных загрязнений воздуха, источники которых находятся в странах "Мирового Юга". Последнее включает технологию "чистого" дизельного топлива; технологию контроля загрязнения воздуха для основанных на сжигании угля энергетических и

промышленных установок; оборудование для перехода к более "чистому" жилому отоплению и приготовлению пищи. Снижение цены такого перехода (издержек) для небогатых жильцов, вкуче с развитием инфраструктуры сервиса и запчастей внутри страны и специальных программ являются ключевыми пунктами. Многосторонние фонды по климату и двусторонняя поддержка развития должны предусматривать финансирование и передачу технологий специально для реализации стратегий снижения выбросов сажи.

- Увеличенное финансирование необходимо сделать доступным для осуществления региональных мер по контролю загрязнения воздуха в странах "Мирового Юга" и для развития региональных и глобальных структурных механизмов для реализации комплексных подходов к стратегиям по снижению загрязнения воздуха и изменения климата. Стратегии по снижению загрязнения, которые могут быстро принести непосредственную пользу для здоровья населения, такие как обязательства ряда стран Латинской Америки перейти на дизельное топливо со сверхнизким содержанием серы и поддержать "Инициативу чистых городов" ЮНЕП ("Clean Cities Initiative"), – это сильные средства, гарантирующие замедление изменения климата, равно как и существенный вклад в здоровье людей.

- Углеродные частицы – сажа – должна быть отнесена под действие Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Один из вариантов – усовершенствовать т.н. "Гётеборгский протокол" к этой Конвенции ("Протокол о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном" 1999 г.), который устанавливает потолочные (на 2010 г.) значения выбросов для соединений серы, оксидов азота (NO_x), летучих органических соединений (VOC) и аммиака.

- Развитие новых многосторонних механизмов финансирования и передачи технологий для наращивания усилий по снижению выбросов сажи, совместно с подходами, посредством которых страны "Мирового Юга" смогут получить кредит на реализацию соответствующей программы действий по сдерживанию изменения климата; последние включают в себя сокращение выбросов сильно воздействующих на климат загрязнителей, таких как сажа.

Список источников:

1. Bond, T. C., Testimony for the Hearing on Black Carbon and Climate Change, Oversight and Government Reform Committee, U.S. House of Representatives, October 18, 2007.
2. Quinn, P. K., et al., Short-lived pollutants in the Arctic: Their climate impact and possible mitigation strategies, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 8, 1723-1735 (2008); см. также: Jacobson, M., Testimony for the Hearing on Black Carbon and Arctic, House Committee on Oversight and Government Reform United States House of Representatives, Oct. 18, 2007; Ramanathan, V. & Carmichael, G., *Global and Regional Climate*

Changes Due to Black Carbon, Nature Geoscience (2008), and Zender, C., Arctic Climate Effects of Black Carbon. Written testimony to the Oversight and Government Reform Committee, U.S. House of Representatives, October 18, 2007 (2007).

3. Streets, D. G., Dissecting future aerosol emissions: warming tendencies and mitigation opportunities, Climatic Change, 81:313–330 DOI 10.1007/s10584-006-9112-8 (2007). См. также: Ramanathan and Carmichael 2008 supra note 2; Quinn et al., 2008 supra note and Zender, 2007; and Jacobson, 2007 supra note 2.

4. Hansen, J & L. Nazarenko, Soot Climate Forcing Via Snow and Ice Albedos, 101 Proc. Of the Nat'l Acad. Of Sci. 423 (13 January 2004).

5. Ramanathan, 2008 supra note 2.

6. См.: McConnell, J.R., Edwards, R., Kok, G.L., Flanner, M.G., Zender, C.S., Saltzman, E.S., Banta, J.R., Pasteris, D.R., Carter, M.M. and J.D.W. Kahl. 2007. 20th-Century Industrial Black Carbon Emissions Altered Arctic Climate Forcing. Science, 317: 1381-1384.

7. Bond, T. C., D. G. Streets, K. F. Yarber, S. M. Nelson, J.-H. Woo, and Z. Klimont (2004), A technology-based global inventory of black and organic carbon emissions from combustion, J. Geophys. Res., 109(D14203), doi:10.1029/2003JD003,697.

8. Shindell, D., J.-F. Lamarque, N. Unger, D. Koch, G. Faluveg, S. Bauer, and H. Teich,, Climate forcing and air quality change due to regional emissions reductions by economic sector, Atmos. Chem. Phys. Discuss., 8, 11609–11642 (2008).

9. Quinn et. al. 2008 supra note 2.

10. Ramanathan and Carmichael 2008 supra note 2; см. также: Schwartz, J., Testimony for the Hearing

on Black Carbon and Arctic, House Committee on Oversight and Government Reform United States House of Representatives, Oct. 18, 2007 and CIAM, Review of the Gothenburg Protocol: Report of the Task Force on Integrated Assessment Modelling and the Centre for Integrated Assessment Modelling. Netherlands Environmental Assessment Agency, 2007.

11. Ramanathan, V., et al., Atmospheric Brown Clouds: Regional Assessment Report with Focus on Asia, Published by the United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya (2008).

12. Schwartz, 2007, supra note 10.

13. Ramanathan, V., et al., Atmospheric Brown Clouds: Regional Assessment Report with Focus on Asia, Published by the United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya (2008); см. также: Schwartz 2007, supra at 10.

14. ACIA, 2005. Arctic Climate Impact Assessment. Cambridge University Press, по адресу <http://www.acia.uaf.edu>

15. Hansen, 2004, supra note 4.

16. Zender, 2007, supra note 2.

17. Ramanathan, 2007 supra note 2.

18. Lack, D., B. Lerner, C. Granier, T. Baynard, E. Lovejoy, P. Massoli, A.R. Ravishankara and E. Williams, Light absorbing carbon emissions from commercial shipping, Geophysical Research Letters, 35, L13815 (2008).

19. Дополнительную информацию см.: Norwegian Institute for Air Research, <http://niflheim.nilu.no/spac>.

20. См.: California Air Resources Board website, по адресу <http://www.arb.ca.gov/cc/ccea/ccea.htm>

Перевод с английского Ильи Мищенко, Институт «Экоюрис» (Москва, Россия) Апрель 2009

Translated from English into Russian by Ilya Mishchenko, Ecojuris Institute (Moscow, Russia) April, 2009



Сажа (углеродные частицы) – одна из главных причин изменения климата в Арктике. (istockphoto)

www.earthjustice.org

http://www.earthjustice.org/our_work/issues/international/black-carbon/