

## **«Черный углерод», физика процессов и новая международная Коалиция «Климат и чистый воздух»**

В 2011 – 2012 гг. вышел ряд обзорных исследований по воздействию на климатическую систему короткоживущих «климатических факторов» (Short Living Climate Factors, SLCF)<sup>1</sup>. Имеется в виду снижение выбросов в атмосферу веществ, которые находятся в атмосфере от нескольких дней до нескольких лет, а не десятки лет как, например, CO<sub>2</sub>. Активную пропаганду необходимости срочных действий начал ЮНЕП, проблема очень серьезно обсуждалась арктическими странами. После этого постепенно начала создаваться Рамочная коалиция стран, которые хотят изучить данную проблему и начать практические действия. Она получила название «Климат и чистый воздух» (Climate and Clean Air Coalition, CCAC)<sup>2</sup> и охватывает три типа веществ: CH<sub>4</sub> (метан), «черный углерод» (black carbon) и HFCs (гидрофторуглероды). ЮНЕП выполняет функции секретариата.

В этом ряду есть новый и не входящий в сферу рассмотрения РКИК ООН загрязнитель - «черный углерод». Поэтому ниже сначала детально обсуждается суть проблемы «черного углерода», а только потом международное сотрудничество. Собственно для наших стран саму коалицию, вероятно, надо рассматривать именно с точки зрения «черного углерода». Метан и HFC входят в число газов, подлежащих контролю в рамках РКИК ООН, и в развитых странах их выбросы хорошо известны. Россия и другие страны СНГ уже представляли в РКИК ООН данные, которые успешно прошли международную проверку. Таким образом, тут есть прочная база знаний, которая, конечно, должна дополняться и корректироваться, но в любом случае это не действия с чистого листа, как в случае с «черным углеродом».

В отличие от метана и гидрофторуглеродов в России и странах СНГ, **«черный углерод» пока не является объектом мониторинга** (как по выбросам, так и по присутствию в атмосфере и выпадению на поверхность, например, покрытую снегом)<sup>3</sup>. При этом само понятие «черный углерод» гораздо сложнее, чем, кажется на первый взгляд. Это не совсем сажа и лишь малая часть выбросов твердых взвешенных частиц. Его источники в нашей стране, главным образом, лесные пожары, а не промышленность и большая энергетика. Лесные пожары, в свою очередь, поставляют в атмосферу далеко не только «черный углерод», но и другие соединения (в частности, «органический углерод»), которые оказывают более охлаждающее, чем нагревающее атмосферное действие.

Таким образом, **картина физически гораздо сложнее и неоднозначнее, чем в случае с парниковыми газами**. Представленное ниже краткое описание рассчитано на официальных лиц и экологическую общественность, представителей бизнеса, то есть на тех, у кого нет специального физического или климатологического образования. Поэтому ниже дается не научный обзор, а достаточно общее описание, освещающее лишь основные моменты проблемы.

---

<sup>1</sup> См. [http://hqweb.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black\\_Carbon.pdf](http://hqweb.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black_Carbon.pdf)  
<http://www.amap.no/assessment/scientificbackground.htm> и <http://www.epa.gov/blackcarbon>

<sup>2</sup> Сайт коалиции: <http://hqweb.unep.org/ccac/>

<sup>3</sup> Самую свежую и детальную информацию о мониторинге «черного углерода» в северных широтах и оценку точности глобальных и региональных данных см. AMAP, 2011. The Impact of Black Carbon on Arctic Climate (2011). By: P.K. Quinn, A. Stohl, A. Arneth, T. Berntsen, J. F. Burkhardt, J. Christensen, M. Flanner, K. Kupiainen, H. Lihavainen, M. Shepherd, V. Shevchenko, H. Skov, and V. Vestreng. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo. 72 pp.  
<http://www.amap.no/assessment/scientificbackground.htm>

Тем не менее, даже для этого нам придется углубиться в определения и физику атмосферных процессов.

**Начнем с определений** (следуя докладу US EPA, который на сегодняшний день, вероятно, является самым полным аналитическим обобщением ситуации с выбросами «черного углерода»)<sup>4</sup>.

«*Черный углерод*» (black carbon) – твердые частицы, в основном состоящие из чистого углерода, которые поглощают солнечную радиацию во всех длинах волн. «Черный углерод» является наиболее активной частью взвешенных частиц, поглощающей солнечную радиацию. Его источник – неполное сгорание (биомассы, древесины, солянки и т.п.). Фактически синонимом «черного углерода» является термин «*элементарный углерод*» (elementary carbon) – твердые частицы, состоящие из чистого углерода (это определение основывается на химическом составе частиц, а не на поглощающей способности).

Заметим, что «*взвешенные частицы*» (particulate matter) гораздо более широкое понятие, в которое входит и твердые частицы, включая пыль, и жидкие капельки, всевозможные органические соединения. Мелкие частицы с аэродинамическим размером менее 10 и 2,5 микрон - PM10 и PM2.5 являются объектом мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и оказывают негативное воздействие на здоровье. Но по их выбросам даже косвенно нельзя судить о выбросах «черного углерода». Более того, аэрозоли (твердые и жидкие взвешенные частицы размером от 0,01 до 10 микрон) в целом оказывают охлаждающее действие, затеняя Землю, а также изменяя отражающую способность облачного покрова.

Как отмечалось выше, лесные пожары огромный источник именно органического углерода (ниже будут данные, показывающие, что Россия занимает третье место в мире именно по этим выбросам, а не по выбросам «черного углерода»). Поэтому очень важно дать его определение.

«*Органический углерод*» (organic carbon) - смесь соединений, содержащих углерод, водород и кислород. Он может быть как результатом эмиссий из-за неполного сгорания, так и может образовываться в атмосфере при окислении летучих органических соединений (VOC). В обоих случаях органический углерод имеет широчайший спектр радиационных свойств – от поглощения света до рассеяния света. Таким образом, органический углерод оказывает оба воздействия охлаждающее и нагревающее. Какое из них преобладает, зависит от конкретного состава частиц.

Чтобы выделить именно нагревающее атмосферу воздействие, физически правильно выделять «*светопоглощающий углерод*» (light-absorbing carbon), который представляет собой сумму «черного углерода» и «*коричневого углерода*» (brown carbon, BrC). Под «коричневым углеродом» понимают часть органического углерода, которая поглощает ультрафиолетовое и видимое солнечное излучение.

В тропических странах нередко явление, называемое «*атмосферными коричневыми облаками*» (atmospheric brown clouds). Это облака, загрязненные смесью «черного углерода», «коричневого углерода», сульфатов, органическими частицами, пылью и т.п. Они имеют прямое отношение к затенению и охлаждению планеты, а также ведут к снижению интенсивности вертикальной циркуляции воздушных масс; воздействию на осадки, в частности, на муссонную циркуляцию в

---

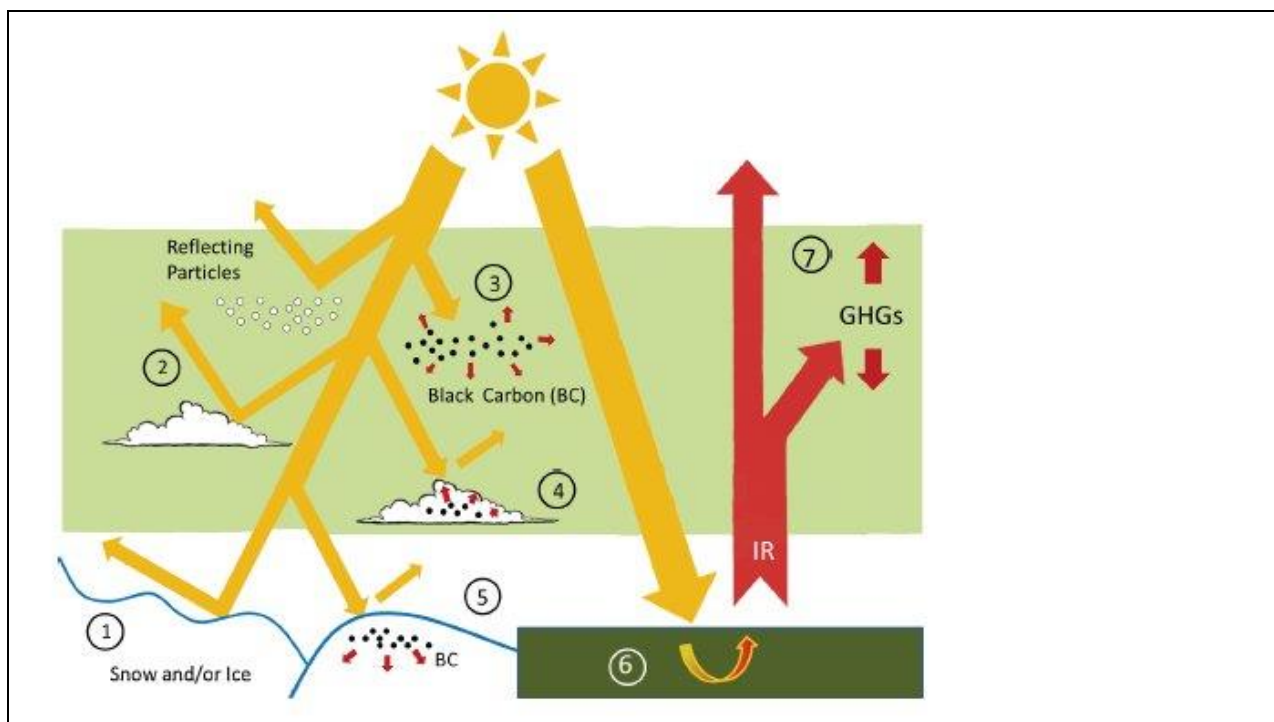
<sup>4</sup> Самый свежий научный обзор по «черному углероду», вышедший в марте 2012 г.: US EPA. Report to Congress on Black Carbon, March 2012, 338 pp. <http://www.epa.gov/blackcarbon>

Южной Азии. В целом это очень сложный эффект, более в сторону охлаждения, который нужно отделять от воздействия «черного углерода» как такового.

«Сажа» (soot) – сложная смесь черного и органического углерода, которая является основным свето-абсорбирующим загрязняющим веществом. Ее источником является неполное сгорание биомассы, топлива биологического происхождения и ископаемого топлива. Таким образом, сажа несколько более широкое понятие, чем «черный углерод», хотя и близкое. Заменять термин «черный углерод» на сажу, вероятно, возможно для упрощенного описания картины, но лучше употреблять термин «сажевые частицы», давая ему определение идентичное «черному углероду» (или же вводить «черный углерод» как новое понятие на русском языке).

Кроме этого нужно заметить, что в процессе переноса частицы «черного углерода» «обрастают» другими соединениями, что может сильно менять их свойства, вплоть до частичного преобразования из поглощающих частиц в рассеивающие.

**Перейдем теперь к процессам в атмосфере.** Действие парниковых газов практически не зависит от места выброса, а попав в атмосферу, они «автоматически» вызывают усиление ее радиационного прогрева через поглощение инфракрасной радиации – IR (см. поток, обозначенный на рисунке цифрой 7), излучаемой поверхностью Земли (6). Действие «черного углерода» принципиально иное.



Для «черного углерода» важны три эффекта. Во-первых, прямое поглощение солнечной радиации (3). Во-вторых, загрязнение облаков, что приводит как к поглощению солнечной радиации и прогреву облаков (4). Этот эффект приводит и к уменьшению количества осадков в регионах, где облака загрязнены. Это прямые эффекты, которые наиболее сильны в южной и восточной части Азии, в тропической Африке, Латинской Америке. Указанные два процесса (3 и 4) «конкурируют» с загрязнением атмосферы взвешенными частицами, которые более отражают, чем поглощают солнечную радиацию, что дает затенение и охлаждение планеты (2).

Кроме этого, есть косвенный эффект снижения отражающей способности снега и льда (альбедо). Для Арктики и для России он наиболее важен. В незагрязненном состоянии белый снег и лед отражает примерно 98% солнечной радиации (1). Когда же он загрязнен «черным углеродом», то отражается от 97 до 90% (5). То есть поглощение увеличивается с 2 до 3-10% (в 1,5 - 5 раз). Это, конечно, немало, но можно заметить, что поверхность суши или воды без снега или льда отражает несоизмеримо меньше. Поэтому эффект сокращения снежного и ледового покрова (как по площади, так и по времени нахождения в том или ином месте, особенно весной) дает для Арктики, вероятно, гораздо больший эффект.

Сокращение ледового и снежного покрова в Арктике идет очень сильно<sup>5</sup>. Оно вызывается, прежде всего, большей температурой вод, поступающих в Северный ледовитый океан из Атлантики. На этом фоне говорить о большом влиянии загрязнения арктического снега и льда «черным углеродом» было бы преждевременно. Сначала нужно провести детальные мониторинговые измерения выпадений из атмосферы, которые в Арктике весьма фрагментарны. Ряд научных учреждений уже много лет ведут подобные работы, например, ААНИИ на Шпицбергене, но в целом данных совершенно недостаточно<sup>6</sup>.

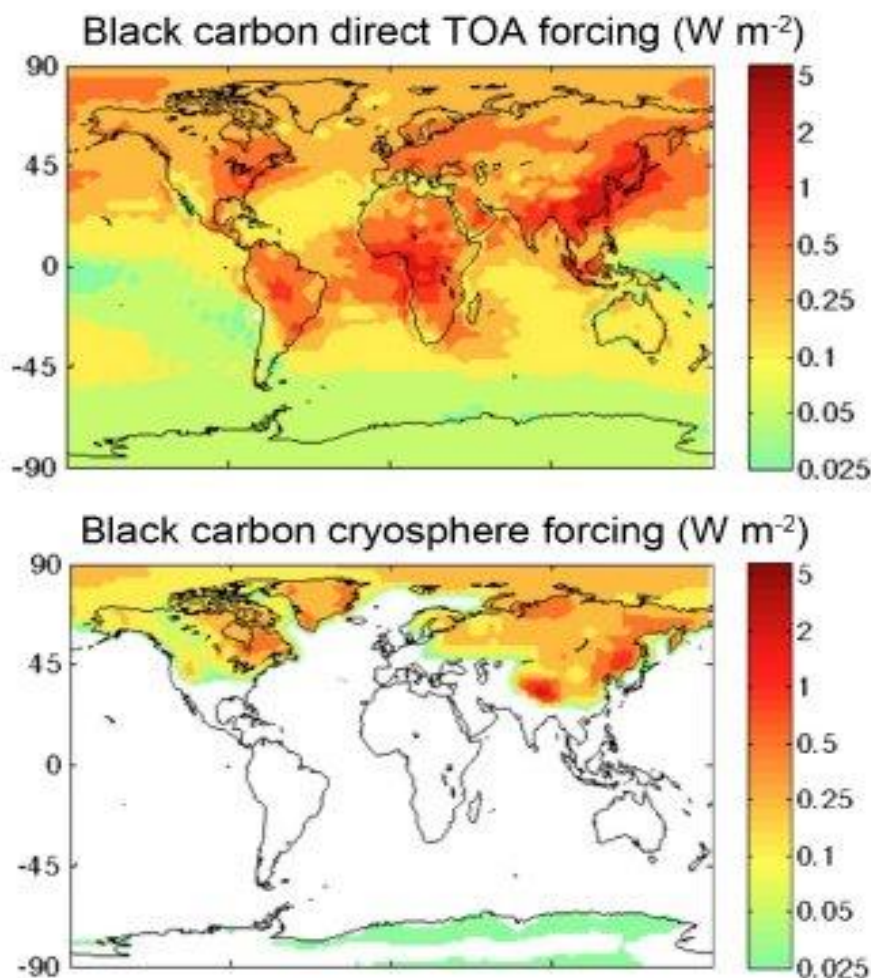
Заметим, что речь идет именно о «черном углероде», а не о пыли, органическом углероде или промышленных выбросах сульфатов и нитратов (их действие иное, там рассеяние в атмосфере может даже преобладать над поглощением, то есть давать больше охлаждения, чем прогрева). Тоже относится и к лесным пожарам, которые «дают» очень много «черного углерода», но еще больше «органического углерода».

В качестве иллюстрации имеющихся модельных оценок ниже приводятся карты радиационного прогрева атмосферы «черным углеродом» (источник <http://www.epa.gov/blackcarbon>). Рассмотренные выше прямые эффекты (отмечены цифрами 3 и 4 выше на рисунке) оценены на верхней карте, а эффект загрязнения снега и льда (криосферы) на нижней карте. При рассмотрении карт, нужно обратить внимание на их проекцию, которая очень сильно «растягивает» полярные широты, поэтому складывается впечатление о том, что полярные широты северного полушария (выше 60°с.ш.) сильно влияют на глобальный прогрев атмосферы (данные карты нельзя усреднять по их площади, глобальный эффект нужно оценивать с учетом сферичности Земли).

---

<sup>5</sup> См. Доклад об особенностях климата на территории РФ в 2011 г. [www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru)

<sup>6</sup> См, в частности, на сайте ААНИИ [http://www.aari.nw.ru/misc/publicat/paa/PAA-75/PAA75-10%20\(106-118\).pdf](http://www.aari.nw.ru/misc/publicat/paa/PAA-75/PAA75-10%20(106-118).pdf), детальный обзор ситуации в целом см. доклад АМАР 2011 г. <http://www.amap.no/assessment/scientificbackground.htm>

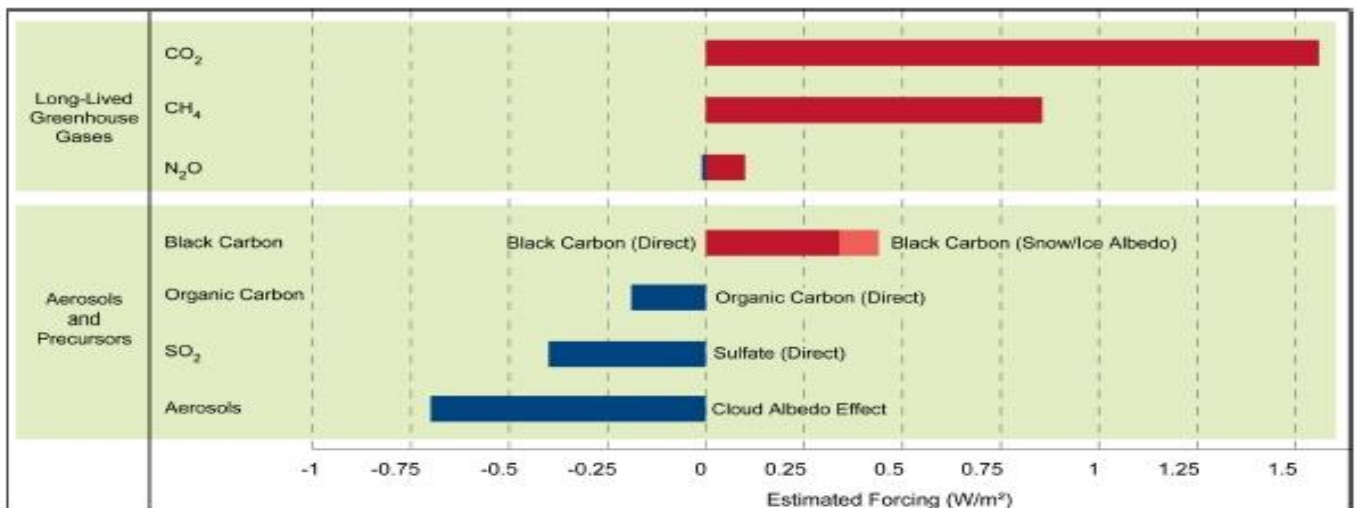


**Figure B. Regional Variability in Direct Radiative Forcing and Snow/Ice Albedo Forcing for BC from All Sources, simulated with the Community Atmosphere Model. (Source: Bond et al., 2011)**

Относительный вклад различных веществ в глобальный прогрев или охлаждение атмосферы, в частности, в 2005-ом году можно проиллюстрировать с помощью показанной ниже диаграммы (источник <http://www.epa.gov/blackcarbon>). Видно, что в целом на Земле антропогенное загрязнение атмосферы приводит к нетто-прогреву атмосферы. Следуя данной диаграмме, сумма «нагревателей» равна примерно  $3 \text{ Вт/м}^2$ , а сумма «охлаждателей» - около  $1,3 \text{ Вт/м}^2$ .

Нужно подчеркнуть, что данная диаграмма, прежде всего, иллюстрация соотношения процессов. На ней не показано, насколько неопределенны наши знания о том или ином процессе. Например, для  $\text{CO}_2$  оценки более определены: от  $+1,5$  до  $+1,85 \text{ Вт/м}^2$ , а для альbedo облачного покрова очень неопределенны: от  $-0,3$  до  $-1,8 \text{ Вт/м}^2$ .

Кроме того, на данной диаграмме не показывается влияние мультидекадных естественных циклов (прежде всего, океанских с периодом в несколько десятков лет). Они являются принципиально важным «фоном» антропогенного воздействия, который может приводить, то к «остановке», то к «ускорению» глобального потепления в масштабе 10-20 лет. Именно этим большинство ученых объясняют торможение роста глобальной температуры приповерхностного слоя воздуха в первом десятилетии XXI века (2000-ые годы были гораздо теплее 1990-ых, но внутри 2000-ых годов тренд на рост температуры практически отсутствует).



**Figure 2-10. Components of Global Average Radiative Forcing for Emissions of Principal Gases, Aerosols, and Aerosol Precursors, based on IPCC estimates.** Values represent global average radiative forcing in 2005 due to emissions and changes since 1750. Total radiative forcing for CH<sub>4</sub> includes the effects of historical CH<sub>4</sub> emissions on levels of tropospheric O<sub>3</sub> and stratospheric H<sub>2</sub>O, and the CO<sub>2</sub> oxidation product of CH<sub>4</sub> from fossil sources. Similarly, total radiative forcing for N<sub>2</sub>O includes the effect of historical N<sub>2</sub>O emissions on levels of stratospheric O<sub>3</sub>. The IPCC does not report an overall uncertainty for the net contribution to forcing of individual GHG emissions. However, based on the uncertainties provided for the individual components of these contributions, the uncertainty in forcing from CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O emissions is extrapolated as being approximately 10% and approximately 20% from CH<sub>4</sub> emissions. Uncertainty in direct forcing is  $\pm 0.25 \text{ W m}^{-2}$  for BC and  $\pm 0.20 \text{ W m}^{-2}$  for both OC and SO<sub>2</sub>. The range of forcing for the cloud albedo effect is  $-1.8$  to  $-0.3 \text{ W m}^{-2}$ . (Adapted from Figure 2.21 of Forster et al., 2007)

Диаграмма показывает, что «черный углерод», безусловно, важный фактор. Однако, неопределенность его эффекта очень значительна<sup>7</sup>. Для прямого эффекта «черного углерода» имеется разброс оценок, равный  $\pm 0,25 \text{ Вт/м}^2$  (то есть эффект от 0,1 до 0,6  $\text{Вт/м}^2$  со средним значением 0,35). Для снега и льда среднее значение оценок 0,1, а максимальное 0,2  $\text{Вт/м}^2$ . Заметим, что это не только Арктика, в Тибете и на северо-востоке Китая эффект столь силен, что оказывает существенное воздействие на его численные значения в глобальном масштабе.

Можно заключить, что вопросы «черного углерода», прежде всего, очень «наукоемки». Имеется в виду то, что **без кардинального усиления наших научных знаний, без массовых мониторинговых наблюдений невозможно дать четкие прогнозы - выводы о результатах снижения выбросов «черного углерода».**

Конечно, такие прогнозы можно и нужно делать и сейчас, но нужно понимать их относительность. Расчеты, приведенные в докладе ЮНЕП и ВМО 2011 года<sup>8</sup> показывают, что если наряду со снижением выбросов CO<sub>2</sub> и метана, кардинально снизить выбросы «черного углерода», то антропогенное повышение глобальной температуры можно снизить еще на несколько десятых градуса, может быть даже на 0,5<sup>0</sup>С к 2050 г. Это, безусловно, заслуживает детального исследования и принятия соответствующих мер. Но есть тонкость: выбросы «черного углерода» и части «органического углерода», рассеивающего солнечный свет, взаимосвязаны, а действуют они в противоположные стороны. Снижая выбросы от лесных пожаров, от архаичных печей, от сельскохозяйственных палов, мы снижаем выбросы «черного углерода», но одновременно и выбросы взвешенных частиц, затеняющих Землю и изменяющих альbedo облаков в

<sup>7</sup> Более детальные оценки неопределенности, сопоставление разных оценок, а также некоторые прогнозы см. <http://www.amap.no/assessment/scientificbackground.htm>

<sup>8</sup> См. [http://hqweb.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black\\_Carbon.pdf](http://hqweb.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black_Carbon.pdf) они также детально рассмотрены в докладе US EPA, <http://www.epa.gov/blackcarbon>, стр. 29

сторону охлаждения атмосферы. На это, в частности, обращается особое внимание в докладе АМАР<sup>9</sup>.

Конечно, это не означает, что надо жить в грязной атмосфере. Однако, оценки выбросов «черного» и «органического» углерода нужно рассматривать совместно, как это и делается в цитируемом нами докладе US EPA.

**Источники.** По имеющимся оценкам, Россия занимает 8-ое место по выбросам «черного углерода» и 3-ее место по выбросам «органического углерода». Эти места даны с учетом вклада африканских регионов. Если считать только страны, то Россия на 6 месте по «черному» и на 2-ом по «органическому углероду».

**Оценка эмиссий «черного углерода» в 2000 г. (тыс. тонн)<sup>10</sup>**

	Страна или регион	Энергетика	Промышленность	Транспорт	Сжигание топлива на местном уровне	Сжигание с/х отходов	Мусор	Травяные палы	Лесные пожары	ВСЕГО
1	Китай	12	669	72	539	44	7	5	9	1358
2	З. Африка	0	20	15	127	8	3	505	105	784
3	Индия	4	108	74	324	4	2	5	15	538
4	Бразилия	1	53	91	30	3	2	70	215	465
5	Ю. Африка	0	8	5	68	2	0	373	4	460
6	Индонезия	1	28	34	73	12	1	7	252	407
7	США	3	85	216	55	6	3	9	13	390
<b>8</b>	<b>Россия</b>	<b>5</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>102</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>145</b>	<b>360</b>
9	В. Африка	0	5	7	119	4	1	210	7	353
10	Ю-В Азия	1	30	45	101	3	1	6	166	353
	<b>Мир в целом</b>	<b>54</b>	<b>1497</b>	<b>1340</b>	<b>1947</b>	<b>146</b>	<b>35</b>	<b>1481</b>	<b>1128</b>	<b>7628</b>

Транспорт включает воздушный и морской.

Сжигание топлива на местном уровне включает все виды сжигания любого топлива (биомассы, древесины, угля, мазута и др.) на уровне домашних хозяйств и отдельных поселений (котельные и генераторы), которые не относятся к объектам «большой» энергетики

В мире в целом крупнейшим источником «черного углерода» служит несовершенное сжигание топлива домашними хозяйствами и мелкими источниками уровня деревни, поселка, маленького городка. Второе-третье места делят промышленность и травяные палы. Затем идут транспорт и лесные пожары. Огромный вклад вносят африканские страны и крупнейшие развивающиеся страны. США и Россия занимают седьмое и восьмое места.

**В России два главных источника: первый – лесные пожары, второй – сжигание дров, угля и жидкого топлива населением и мелкими котельными.** Эти два источника дают 2/3 выбросов. Примерно по 10% добавляют травяные палы, промышленность и транспорт, в котором главный источник несовершенные дизельные двигатели и генераторы. **По эмиссии «черного углерода» от лесных пожаров Россия занимает 4 место.**

Заметим, что в докладе АМАР лесные пожары в странах северных широт, в частности, в России не считаются антропогенным источником, они отнесены к природным источникам<sup>11</sup>. Однако и при таком подходе место России в

<sup>9</sup> <http://www.amap.no/assessment/scientificbackground.htm>, стр. 2 и далее.

<sup>10</sup> Источник: Lamarque et.al. 2010. Цитируется по докладу US EPA, стр. 98 -99.

<http://www.epa.gov/blackcarbon>

<sup>11</sup> <http://www.amap.no/assessment/scientificbackground.htm>, стр. 12

мире по выбросам «черного углерода» почти не меняется: с учетом регионов – 10-ое, а среди отдельных стран остается 6-ое.

#### Оценка эмиссий «органического углерода» в 2000 г. (тыс. тонн)<sup>12</sup>

	Страна или регион	Энергетика	Промышленность	Транспорт	Сжигание топлива на местном уровне	Сжигание с/х отходов	Мусор	Травяные палы	Лесные пожары	ВСЕГО
1	З. Африка	1	104	43	538	41	3	3679	882	5291
2	Индонезия	5	34	63	327	57	1	51	3060	3595
<b>3</b>	<b>Россия</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>33</b>	<b>550</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>338</b>	<b>2582</b>	<b>3588</b>
4	Китай	39	877	72	1812	208	7	37	122	3174
5	Ю. Африка	0	24	9	275	7	0	2732	34	3083
6	Бразилия	8	203	103	85	14	2	487	1788	2690
7	В. Африка	0	22	10	525	20	1	1461	56	2095
8	Ю-В Азия	8	70	80	428	15	1	41	1405	2048
9	Индия	15	260	63	1301	20	2	38	146	1846
10	Австралия	3	8	7	27	19	0	836	165	1066
	<b>Мир в целом</b>	<b>368</b>	<b>2249</b>	<b>1447</b>	<b>7746</b>	<b>696</b>	<b>47</b>	<b>10800</b>	<b>12372</b>	<b>35725</b>

Транспорт включает воздушный и морской.

Сжигание топлива на местном уровне включает все виды сжигания любого топлива (биомассы, древесины, угля, мазута и др.) на уровне домашних хозяйств и отдельных поселений, которые не относятся к объектам «большой» энергетики

В мире крупнейшим источником «органического углерода» служат лесные пожары и травяные палы, затем идет несовершенное сжигание топлива домашними хозяйствами и мелкими источниками уровня деревни, поселка, маленького городка. Остальные источники гораздо слабее. Как и в случае «черного углерода», огромный вклад вносят африканские страны и крупнейшие развивающиеся страны. Россия занимает третье место благодаря огромной эмиссии «органического углерода» при лесных пожарах (по этому показателю наша страна занимает второе место в мире).

В России доминирующий источник «органического углерода» – лесные пожары. Затем с большим отрывом идут сжигание дров, угля и жидкого топлива населением и мелкими котельными, а затем травяные палы. Остальные источники «органического углерода» в России не существенны.

Если сугубо ориентировочно предположить, что мы в России «справимся» с лесными пожарами и неэффективным и грязным сжиганием топлива на местном уровне, то, возможно, одновременное устранение источников «черного» и «органического углерода» взаимно компенсирует их климатическое влияние. Очевидно, что даже если такая гипотеза подтвердится, то делать это все равно надо, так как оба данных источника негативно влияют на здоровье людей и негативно характеризуют уровень развития экономики.

#### Рамочная коалиция «Климат и чистый воздух»

**Члены коалиции.** 16 февраля 2012 г. 6 стран подписали договоренность по совместным действиям - Рамочное соглашение о создании коалиции по совместным действиям (Framework for the climate and clean air coalition to reduce short-lived climate pollutants): Бангладеш, Гана, Канада, Мексика, США и Швеция. Кроме того у нее были еще седьмой участник - партнер, который во многом был

<sup>12</sup> Источник: Lamarque et.al. 2010. Цитируется по докладу US EPA, стр. 100 - 101.  
<http://www.epa.gov/blackcarbon>



ее инициатором и автором – ЮНЕП, который взял на себя функции секретариата и казначея (trust fund). Секретариат находится в Париже, информацию о данной инициативе см. на специальном разделе сайта ЮНЕП<sup>13</sup>.

В конце марта 2012 г. идея снижения выбросов короткоживущих веществ была поддержана и рядом северных стран (Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия, Швеция), которые приняли на Шпицбергене Свальбардскую Декларацию<sup>14</sup>. В ней подчеркивается, что данные страны продолжают соответствующую активную работу в Арктическом Совете, разработают региональные проекты по снижению выбросов (для финансирования через Nordic Environment Finance Corporation), разработают возможные меры для Баренц-региона, а также поддержат ЮНЕП и рассмотрят возможность участия в указанной инициативе. Было особо отмечено, что данная деятельность никак не подменяет выработку нового соглашения в рамках РКИК ООН,

В конце апреля в Швеции состоялась первая встреча - ассамблея участников коалиции, на которой к соглашению присоединились Европейская Комиссия, Колумбия, Нигерия, Норвегия, Япония, а также Всемирный Банк. Еще 5 стран участвовали во встрече в качестве наблюдателей: Австрия, Великобритания, Дания, Финляндия и Ю. Корея, также в роли наблюдателей присутствовали и представители бизнеса<sup>15</sup>. Летом 2012 года эти, а также ряд других стран стали членами коалиции.

В мае инициативу рассмотрели страны Восьмерки и в итоговом коммюнике саммита в США все восемь стран решили коллективно присоединиться к коалиции (join)<sup>16</sup>. 16 августа 2012 г. МИД России официально уведомил ЮНЕП о решении российской стороны присоединиться к данной коалиции.

В настоящее время членами коалиции является 26 стран, включая все крупнейшие развитые страны и ряд развивающихся стран, а также Европейская Комиссия. Россия пока не указана среди этих стран, так как процесс присоединения требует определения национальных приоритетов деятельности и возможных мер. В данной коалиции свои приоритеты и меры каждая страна определяет исключительно добровольно и самостоятельно. Тем не менее, это сложный вопрос, особенно учитывая объективные сложности «черного углерода» и арктическую тематику.

Кроме того у коалиции есть примерно 15 организаций – партнеров, которые включают, в частности, Всемирный банк, ЮНЕП и ПРООН.

**Задачей коалиции** является привлечение внимания к проблеме, содействие максимально корректной оценке и учету выбросов, содействие распространению технологий с низкими выбросами, содействие широкому спектру мер по снижению выбросов, включая их финансирование в развивающихся странах.

Предполагается создание Наблюдательного Совета и рабочих органов, в частности, Органа для научных консультаций (Science Advisory Panel). Раз в год предполагается собирать Ассамблею участников коалиции на высоком уровне представительства стран и заинтересованных организаций. Инициатива предполагает участие неправительственных организаций, аккредитованных при

<sup>13</sup> <http://www.unep.org/ccac/> см. также доклад ЮНЕП и Всемирной метеорологической организации [http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black\\_Carbon.pdf](http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black_Carbon.pdf)

<sup>14</sup> <http://www.norden.org/en/nordic-council-of-ministers/councils-of-ministers/nordic-council-of-ministers-for-the-environment-mr-m/declarations-and-statements/svalbard-declaration-on-shortlived-climate-forcers>

<sup>15</sup> <http://www.unep.org/newscentre/Default.aspx?DocumentID=2678&ArticleID=9116&l=en>

<sup>16</sup> <http://hqweb.unep.org/newscentre/default.aspx?DocumentID=2683&ArticleID=9134>

ООН, а также межправительственных организаций и институтов в качестве партнеров коалиции.

Все решения, включая прием новых членов и любые изменения в тексте соглашения, должны решаться консенсусом. Срок действия Инициативы определен как 5 лет с возможностью его продления.

По форме соглашение не является юридически-обязательным документом (это специально прописано в тексте), в соответствии с которым страны должны предпринять те или иные действия или выделить определенные средства. Естественно, там нет и никаких санкций к нарушителям. Участие добровольное, причем каждая страна или организация может сама определять «природу» (nature) своего участия, т.е. свой вклад в общее дело. Для выхода из соглашения нужно лишь за 90 дней известить об этом секретариат.

Однако, формат документа предельно четкий и нацеленный на практическую деятельность, что, вероятно, предполагает ответственное отношение всех участников к общему делу и добровольное принятие «ноши» в виде действий внутри страны и/или финансирования действий в других странах в объеме, соответствующем финансово-экономическому положению страны-донора.

На первой ассамблее коалиции в Швеции было принято решение о начале пяти видов деятельности, своего рода общих проектов данной коалиции.

- 1) Действия по снижению выбросов от дизельных двигателей, которые должны включать не только замену наиболее устаревших двигателей, но и совершенствование схем перевозок и меры по повышению качества топлива – снижению количества серы.
- 2) Модернизация крайне архаичных печей для обжига кирпича, которые являются очень серьезным источником «черного углерода» в развивающихся странах.
- 3) Содействие мерам по снижению эмиссий метана на свалках твердых бытовых отходов.
- 4) Содействие снижению выбросов метана и других газов в нефтегазовом секторе.
- 5) Поиск возможностей для замены HFCs другими газами, которые бы не вызывали парниковый эффект.

Данный набор показывает, что страны в основном пошли по пути содействия мерам, которые им нужны и без климатической аргументации. Модернизация дизельных двигателей (грузовики, генераторы, судовые двигатели и т.п.), равно как и повышение качества топлива, дело нужное в любом случае. Потери метана при транспортировке газа при росте цен на газ уже во-многом соответствуют планам компаний. Архаичные кирпичные печи столь ужасно загрязняют воздух, что бороться с ними совершенно необходимо.

Снижение эмиссии метана на свалках дело относительно простое и сейчас успешно финансируемое через проекты в рамках Киотского протокола. Если в условиях неучастия многих стран в Киото-2, эти проекты получают продолжение в рамках данной инициативы, то это было бы очень своевременно.

За снижение выбросов от самых крупных источников (лесные пожары, травяные палы, архаичное сжигание биомассы в качестве топлива и т.п.) коалиция пока не берется. Вероятно, для соответствующих широкомасштабных мер нужен совсем другой порядок величины выделенных средств.

### **Что нужно делать с «черным углеродом»?**

Говоря глобально, это действия, которые нам нужны вне всяких климатических соображений. Борьба с лесными пожарами или модернизация крайне устаревших котельных, дизельных двигателей и генераторов тому наглядный пример.

Кроме того, нужно получить максимально достоверные данные о выбросах «черного углерода» и его выпадении на снег и лед. Увы, неопределенности здесь очень велики. Как отмечалось выше, соответствующие работы уже ведутся ААНИИ и рядом других научных учреждений, но они должны быть усилены<sup>17</sup>. Например, сейчас предлагается масштабный российско-американский проект по оценке эмиссий «черного углерода» от лесных пожаров в Сибири и мониторингу его выпадения на снег и лед в Арктике. Имеются идеи ряда демонстрационных проектов, показывающих возможности снижения выбросов, в частности, проекта WWF России и US EPA - PNNL в Мурманской области.

Кроме того, безусловно, нужно правильное понимание проблемы официальными лицами, бизнесом и всем населением, что также требует специальных усилий. Все это гораздо легче делать сообща, наладив международное сотрудничество на уровне науки, образования и практических действий.

---

<sup>17</sup> Самую свежую и детальную оценку неопределенности, а также информацию о научной деятельности и мониторинга см. <http://www.amap.no/assessment/scientificbackground.htm>