

## **Смертоносное изменение климата из-за ядерной войны: Угроза человеческому существованию**

*Стивен Старр, «Врачи за социальную ответственность», Университет Миссури  
(Steven Starr, PSR - Physicians for Social Responsibility, University of Missouri)*

### **Аннотация**

Небольшая доля оперативно развернутых на сегодня ядерных арсеналов, взорванная в крупных городах, создала бы такое количество дыма, которого достаточно, чтобы вызвать катастрофические изменения глобального климата <sup>1</sup> и массовые разрушения защитного озонового слоя стратосферы <sup>2</sup>. Экологический ущерб в результате войны с применением многих тысяч единиц стратегического ядерного оружия быстро оставил бы Землю необитаемой <sup>3</sup>.

### **Смертоносное изменение климата и массовое разрушение озонового слоя в результате ядерной войны**

Ядерные взрывы в городских и промышленных районах вызвали бы огромные огненные штормы, которые сожгут все, что можно себе представить, и создадут миллионы тонн густого черного дыма. Значительная часть этого дыма быстро поднимется выше уровня облаков, в стратосферу, где заблокирует поступление согревающего солнечного света к нижним слоям атмосферы и поверхности Земли. Солнечный свет затем резко нагреет верхние слои атмосферы и вызовет массовые разрушения защитного озонового слоя, в то время как тьма внизу приведет к средним температурам у земной поверхности, характерным для Ледникового периода.

Тьма и глобальное похолодание в результате ядерной войны (наряду с массовыми радиоактивными осадками, пиротоксинами и истощением озонового слоя) были впервые описаны в 1983 году как "ядерная зима" <sup>4</sup>. По результатам этих первоначальных исследований предполагалось, что дым от ядерных огненных штормов будет оставаться в стратосфере около одного года. Однако в 2006 году исследователи, используя современные компьютерные модели, нашли, что глобальный дымовой слой в стратосфере сохранялся бы в течение десяти лет <sup>5</sup>.

Большая продолжительность существования слоя дыма предопределяет, что потребуется значительно меньшее его количество, чем впервые предсказывалось в 80-х, чтобы оказать огромное влияние как на глобальный климат, так и на атмосферный озон, блокирующий ультрафиолетовое (УФ) излучение. Таким образом, ученые предсказывают, что даже "региональный" ядерный конфликт мог бы произвести достаточное количество дыма, чтобы значительно снизить средние глобальные температуры у приземного слоя, сократить выпадение осадков, и резко увеличить поток опасного ультрафиолетового света, достигающего поверхности Земли.

Другими словами, ядерная война между такими странами, как Индия и Пакистан, произвела бы достаточно дыма, чтобы голубые небеса Земли стали серыми. Хотя

блокирование этим дымом солнечного света не привело бы к такой же глубокой тьме на Земле, как это предсказано для ядерной зимы (в случае ядерной войны с применением тысяч единиц стратегического ядерного оружия), смертоносное изменение климата после *регионального* конфликта имело бы, скорее всего, разрушительное *глобальное* воздействие на все человечество через негативное влияние на сельское хозяйство <sup>6</sup>.

### **Ядерная война с применением оружия меньшей мощности (типа бомбы, сброшенной на Хиросиму – 15 килотонн)**

В 2006 году американские исследователи применили компьютерную модель NASA (модель 1E, которая также использовалась Межправительственной группой экспертов по изменению климата для прогнозирования глобального потепления) в целях оценки влияния региональной ядерной войны в субтропиках <sup>7</sup>. 50 ядерных зарядов типа бомбы Хиросимы (15 килотонн на каждую единицу) были взорваны в крупнейших городах каждой из воюющих наций (всего 100 взрывов).

Исследования показали, что ядерные взрывы убьют 20 миллионов человек в зоне военных действий, что эквивалентно половине всех погибших во время второй мировой войны. Этот конфликт также значительно нарушит глобальный климат. До 5 миллионов тонн дыма из горящих городов быстро поднимутся выше уровня облаков в стратосферу, и в ней за две недели образуется глобальный дымовой слой, который будет сохраняться в течение примерно 10 лет <sup>8</sup>.

Компьютерные модели оценили, что слой дыма не позволит достигнуть поверхности Земли до 7-10% согревающего солнечного света. Средние температуры поверхности под этим слоем станут ниже, чем любая из наблюдавшихся в течение последних 1000 лет. Там будут иметь место соответствующее сокращение вегетационных периодов до 30 дней, а также значительное уменьшение среднего количества осадков во многих районах, включая их сокращение на 40% в регионе азиатских муссонов <sup>9</sup>.

Такое быстрое и резкое изменение климата оказало бы сильное воздействие на общемировые запасы зерна, которые уже сегодня находятся на самом низком уровне за 50 лет <sup>10</sup>. Поставки зерна такими крупными экспортёрами, как Канада, скорее всего, прекратятся в течение нескольких лет. 700 миллионов человек, живущих сегодня на грани голода, а также те группы населения, которые в значительной степени зависят от импорта зерна, столкнутся с массовым голодом, так как резервы зерна исчезнут, цены на него взлетят, и начнется процесс страшного накопления. Глобальный ядерный голод – вот предсказываемый результат этого сценария. До одного миллиарда человек могут умереть за несколько лет после смертоносного изменения климата, вызванного ядерным конфликтом такого уровня <sup>11</sup>.

## **Разрушение стратосферного озонового слоя и повышение уровня вредного ультрафиолетового (UV-B) излучения**

Дымовой пласт в стратосфере будет также вызывать массовое разрушение защитного озонового слоя. Исследования в 2008 году показали, что дым от регионального ядерного конфликта (описанного выше) создаст в северном полушарии потери озона до 25-45% выше средних широт, и 50-70% севернее высоких широт, с сохранением такого уровня потерь в течение 5 лет и со значительными потерями в следующие пять лет<sup>12</sup>. Резкое истощение озонового слоя будет способствовать проникновению интенсивных вредных ультрафиолетовых лучей (УФ, или UV-B) до поверхности Земли - даже при наличии дымового пласта в стратосфере.

Глобальные уровни озона в стратосфере упадут практически до тех, какие сейчас наблюдаются только над Антарктидой в процессе формирования "озоновой дыры". УФ-индекс в средних широтах увеличится на 42-108%, что будет вызывать у светлокотких людей солнечный ожог всего за 7 минут. В высоких северных широтах УФ-индекс увеличится на 130-290%, и время, необходимое для получения солнечного ожога, сократится с 32-43 до 8-19 минут.<sup>13</sup>

Резкое увеличение УФ излучения, несомненно, оказало бы негативное воздействие на морские и наземные экосистемы, но пока не проведено исследований, чтобы понять последствия такого сценария. Более того, нет также никаких исследований с использованием современных климатических моделей для оценки разрушения озонового слоя вследствие более интенсивных ядерных конфликтов с применением высоко-мощного стратегического ядерного оружия.

## **Ядерная война с применением высоко-мощного стратегического ядерного оружия<sup>14</sup>**

Стратегическое ядерное оружие высокой мощности, находящееся в оперативных арсеналах США и России, имеет общую взрывную силу, по меньшей мере, в 500 раз большую, чем у оружия меньшей мощности, подрываемого в региональном конфликте. Большая часть этого стратегического оружия находится в высокой боевой готовности (в 2009 году - более двух тысяч американских и российских стратегических боезарядов).<sup>15</sup> Практически все наземные межконтинентальные баллистические ракеты США и России готовы к запуску в интервале от 30 секунд до 3 минут, и их применение планируется, по-видимому, в рамках концепции «Пуск по предупреждению» (Launch-On-Warning).<sup>16</sup>

В 2008 году ученые предсказали, что взрыв 4400 стратегических ядерных боезарядов в больших городах мог бы привести к немедленной смерти 770 миллионов человек и создать до 180 миллионов тонн толстого, черного дыма<sup>17</sup>. Через десять дней после взрывов этот дым образовал бы плотный глобальный слой в стратосфере, который заблокировал бы поступление к земной поверхности около 70% согревающего солнечного света в северном полушарии и 35% в южном<sup>18</sup>.

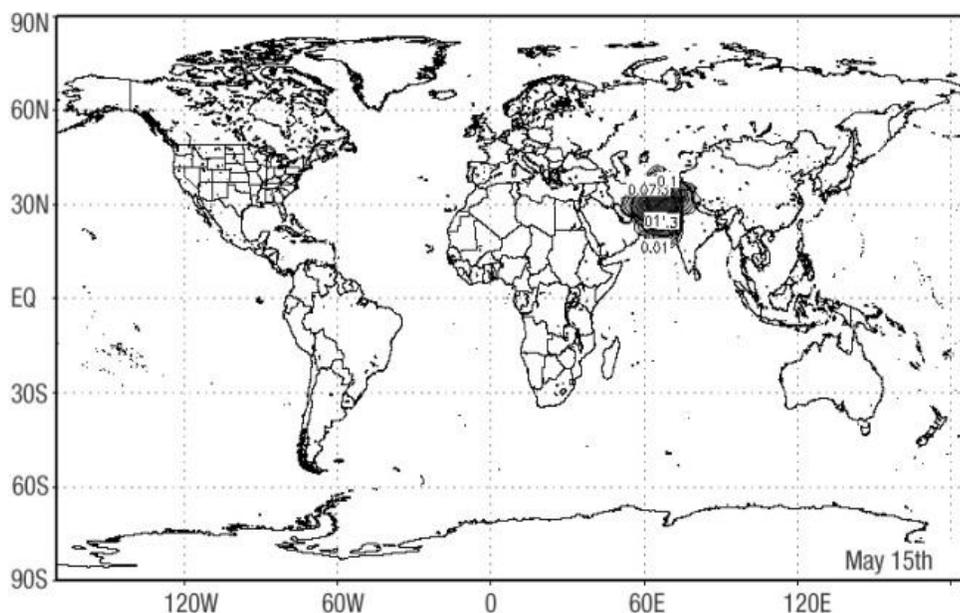
Образовавшаяся ядерная тьма вызовет быстрое охлаждение более чем на 20 °C (36 °F) на больших территориях Северной Америки и более чем на 30 °C (54 °F) на большей части Евразии (рис. 2). Ежедневные минимальные температуры упадут ниже точки замерзания в крупных сельскохозяйственных районах северного полушария на период от одного до трех лет. Средние глобальные температуры поверхности станут ниже, чем те, которые имели место 18 тысяч лет назад, в разгар последнего ледникового периода<sup>19</sup>.

Охлаждение поверхности Земли ослабило бы глобальный гидрологический цикл, и в северном полушарии циркуляции летних муссонов нарушатся, поскольку не будет перепадов температуры, необходимых для их развития. В результате, средний уровень глобальных осадков, согласно прогнозам, сократится на 45%<sup>20</sup>.

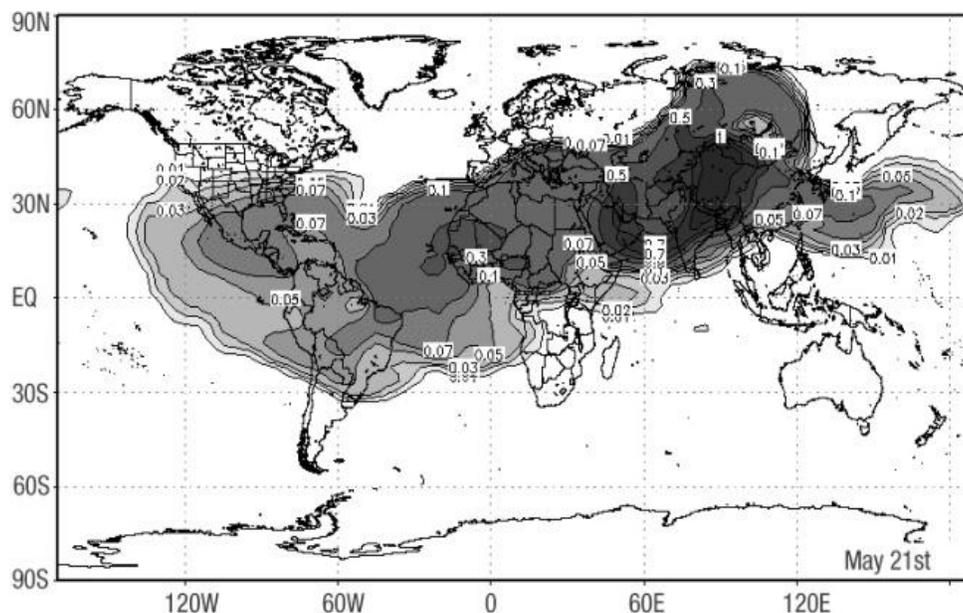
Совместное воздействие смертоносного изменения климата и разрушения озонового слоя уничтожило бы вегетационные периоды более чем на десятилетие. Катастрофические климатические последствия имели бы место в течение многих лет в регионах, очень удаленных от целей, по которым наносились удары, или от стран, вовлеченных в конфликт.<sup>21</sup> В таких условиях, вполне вероятно, что большинство людей и популяций крупных животных умерло бы от голода.<sup>22</sup>

### Рис. 1: Региональная ядерная война между Индией и Пакистаном

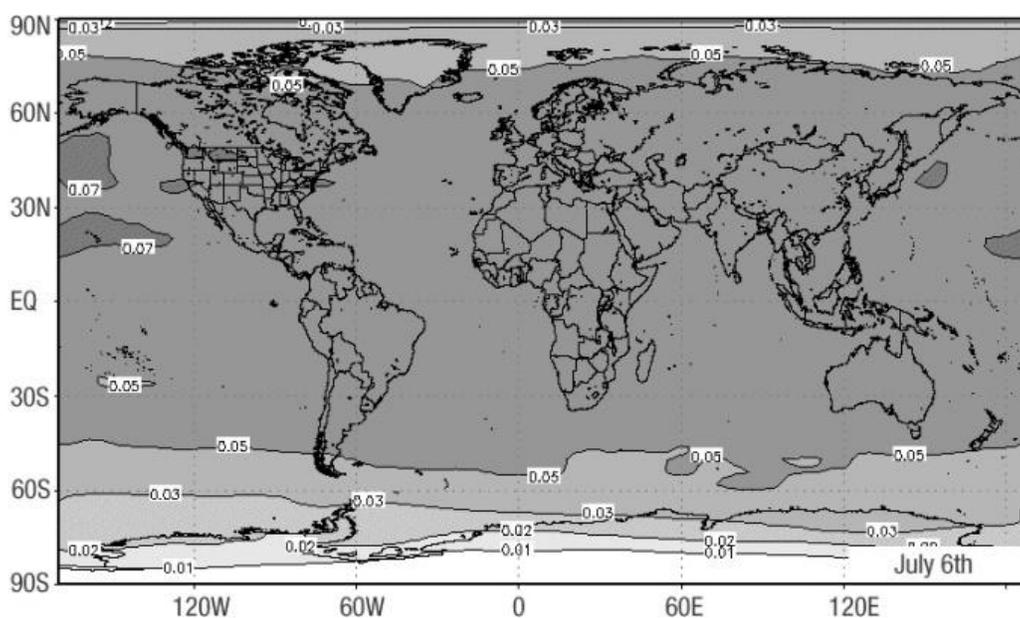
100 ядерных бомб Хиросима-типа (15 килотонн) взорваны в городских районах



День 2: Дым проникает в стратосферу



День 8: Формируется глобальный дымный слой



День 64: Заблокировано 10% солнечного света

Сто ядерных взрывов создают массовые огненные штормы в городах Индии и Пакистана. 5 миллионов тонн дыма поднимаются выше уровня облаков в стратосферу и формируют глобальный дымовой слой, который будет сохраняться в течение 10 лет. Дым не позволит достичь Земли до 7-10 % солнечного света. Такая потеря согревающего солнечного света приводит к самым низким температурам у земной поверхности за последнюю тысячу лет. Длительный холод сократит выпадение осадков в некоторых регионах до 40 %. Дым

разрушает до 25-45 % защитного озонового слоя над заселенными регионами в средних широтах и до 50-70 % в северных широтах, вследствие чего большое количество вредного ультрафиолетового излучения проникает в морские и наземные экосистемы. В средних широтах северного полушария человеческая кожа будет покрываться солнечным загаром всего за 7 минут.

Уменьшение средней температуры, осадков, солнечного света и стратосферного озона будет значительно укорачивать вегетационные сезоны и на несколько лет заметно снизит сельскохозяйственное производство. Возвращение к нормальным условиям могло бы занять до десяти лет. Учитывая, что мировые запасы зерна в настоящее время могут обеспечить адекватное поддержание человеческой популяции в течение периода от 30 до 50 дней, вполне вероятно, что результатом таких резких изменений в глобальном климате будет длительная и серьезная нехватка продовольствия. Та часть человечества, которая уже сейчас живет на грани голода и зависит от импорта продовольствия, будет на краю риска недоедания и голода, если экспорт зерна из Северной Америки и Евразии вдруг прекратится из-за погодных условий ледникового периода. Подсчитано, что до одного миллиарда человек могут умереть с голоду в течение нескольких лет после этого регионального ядерного конфликта.

### *Признательность*

Изображения дымового слоя были созданы доктором *Luke Oman (Rutgers University)* и воспроизводятся с его разрешения. Данные о смертоносном изменении климата после регионального ядерного конфликта взяты из работы "Климатические последствия региональных ядерных конфликтов" ("*Climatic consequences of regional nuclear conflicts*", by *Robock A., Oman L., Stenchikov G., Toon O. B., Bardeen C., and Turco R., Atmospheric Chemistry and Physics, Vol. 7, 2007, p. 2003-2012*); данные об истощении озонового слоя - из труда "Массовые потери глобального озона вследствие регионального ядерного конфликта" ("*Massive global ozone loss predicted following regional nuclear conflict*", by *Mills M, Toon O, Turco R, Kinnison D, Garcia R (2008). Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), Apr 8, vol. 105(14), pp. 5307-12*); данные по голоду – из публикации «Оценка масштабов прогнозируемого глобального голода после ограниченной региональной ядерной войны» (*I. Helfand, An Assessment of the Extent of Projected Global Famine Resulting From Limited, Regional Nuclear War, 2007, International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Physicians for Social Responsibility, Leeds, MA*).

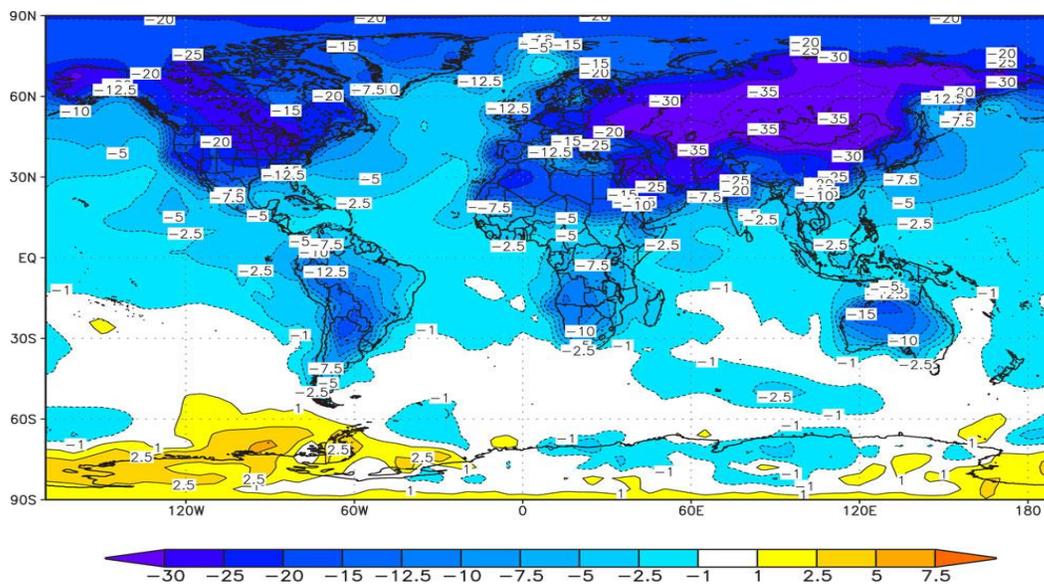


Рис. 2: Изменения температуры воздуха у земли ( $^{\circ}\text{C}$ ), усредненные за июнь, июль и август через год после того, как 150 миллионов тонн черного дыма сформировали глобальный слой в стратосфере<sup>23</sup>

### Глобальное Охлаждение из-за ядерной войны и Глобальное Потепление



Рис. 3: Средние температуры воздуха у земной поверхности в северном полушарии в течение последней тысячи лет в сравнении с прогнозируемыми падениями температуры при различных масштабах ядерных конфликтов.<sup>24</sup>

## Выводы

Научные исследования, кратко описанные в этом документе, четко свидетельствуют, что экологические последствия "регионального" ядерного конфликта могли бы уничтожить сотни миллионов людей, находящихся очень далеко от зоны военных действий. А смертельное изменение климата в результате войны с применением стратегических ядерных арсеналов США и России поставит под угрозу выживание человека как вида.

Однако ни США, ни Россия, ни любое другое ядерное государство никогда официально не оценивали, какие последствия война с применением их ядерных арсеналов имела бы для земного климата и экосистем.<sup>25</sup> Пришло время для таких оценок, которые должны проводиться открыто и стать предметом общественного обсуждения. Необходимо потребовать от стран, обладающих ядерным оружием, представить Заявление о вероятном влиянии подрыва их арсеналов в конфликте на состояние окружающей среды.

Смертельное изменение климата из-за ядерной войны должно стать главной темой в дебатах о необходимости "мира без ядерного оружия". Эта дискуссия должна включать в себя рассмотрение опасности существования ядерных арсеналов во всех странах, в том числе в США и России. Неспособность признать и описать потенциал стратегических ядерных арсеналов будет препятствовать в этой дискуссии обсуждению растущего чувства неотложности, необходимого для проведения фундаментальных изменений в ядерном статус-кво.

Ядерное оружие, которое хранится в готовности к практически мгновенному использованию, представляет собой благоустроенный механизм самоуничтожения для человеческой расы. Какие политические или национальные цели могут оправдать существование такой угрозы? В универсальном самоубийстве не может быть "победы".

Таким образом, США и Россия должны осознать бессмысленность продолжения подготовки к ядерной войне, или к "успешному" первому ядерному удару, который бы сделал весь мир - включая их собственную страну - непригодным для жизни. Крайне важно, чтобы они отказались от применения ядерного оружия первыми, от высокой готовности их ядерных сил (которая делает случайную ядерную войну возможной из-за запуска ракет в рамках концепции «пуск по предупреждению», т.е. launch-on-warning)<sup>26</sup>, и демонтировали десятки тысяч единиц ядерного оружия, находящегося на дежурстве и в резерве.<sup>27</sup>

Ядерное оружие не может, в конце концов, обеспечивать "национальную безопасность", когда всего один срыв ядерного сдерживания может закончить человеческую историю. Сдерживание не может прекрасно работать вечно, и ядерные арсеналы, в конечном счете, будут использованы в ходе конфликта. Мы должны ликвидировать эти арсеналы - прежде чем они ликвидируют нас.

*Об авторе:* Стивен Старр (Steven Starr) является старшим научным сотрудником в организации «Врачи за социальную ответственность» и директором Научной программы в клинической лаборатории Университета штата Миссури (Senior Scientist with Physicians for Social Responsibility, and Director of the Clinical Laboratory Science Program at the University of Missouri). Публиковался в Бюллетене ученых-атомщиков (Bulletin of the Atomic Scientists) и на сайте Центра по контролю над вооружениями Московского физико-технического института. Для получения более подробной информации об экологических последствиях ядерной войны, пожалуйста, посетите его веб-сайт [www.nucleardarkness.org](http://www.nucleardarkness.org).

## Источники:

1. A. Robock, L. Oman, G. L. Stenchikov, O. B. Toon, C. Bardeen, and R. Turco, "Climatic consequences of regional nuclear conflicts", *Atmospheric Chemistry and Physics*, Vol. 7, 2007, p. 2003-2012.
2. M. Mills, O. Toon, R. Turco, D. Kinnison, R. Garcia, "Massive global ozone loss predicted following regional nuclear conflict", *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, Apr 8, 2008, vol. 105(14), pp. 5307-12.
3. O. Toon, A. Robock, and R. Turco, "The Environmental Consequences of Nuclear War", *Physics Today*, vol. 61, No. 12, 2008, p. 37-42.
4. R. Turco, O. Toon, T. Ackermann, J. Pollack, and C. Sagan, "Nuclear Winter: Global consequences of multiple nuclear explosions", *Science*, Vol. 222, No. 4630, December 1983, pp. 1283-1292.
5. A. Robock, L. Oman, G. Stenchikov, "Nuclear winter revisited with a modern climate model and current nuclear arsenals: Still catastrophic consequences", *Journal of Geophysical Research – Atmospheres*, Vol. 112, No. D13, 2007. p. 4 of 14.
6. I. Helfand, "An Assessment of the Extent of Projected Global Famine Resulting From Limited, Regional Nuclear War", 2007, *International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Physicians for Social Responsibility, Leeds, MA*.
7. India and Pakistan are estimated to have a total of 130 to 170 operational nuclear weapons, "NRDC Nuclear Notebook: Worldwide deployment of nuclear weapons, 2009", *Bulletin of the Atomic Scientists*, Nov/Dec 2009, DOI: 10.2968/065006010, <http://thebulletin.metapress.com/content/xm38g50653435657/fulltext.pdf>
8. Robock, et al., "Climatic consequences...", *op. cit.*, p. 2003-2012.
9. *Ibid.*
10. According to Professor John Beddington, U.K. Chief Scientist, *The Guardian*, March 19, 2009, <http://www.guardian.co.uk/science/2009/mar/18/perfect-storm-john-beddington-energy-food-climate>
11. I. Helfand., *op. cit.*
12. M. Mills, et al, "Massive global ozone loss . . . *op. cit.*
13. Personal correspondence with Dr. Paul Newman of NASA, Nov. 20, 2009.
14. High-yield weapons are generally 8 to 75 times more powerful than low-yield Hiroshima-size weapons.
15. S. Starr., "High-Alert Nuclear Weapons: the Forgotten Danger", *SGR Newsletter*, Autumn, 2008, p.1.
16. Launch-On-Warning (LOW) is a launch of nuclear weapons after Early Warning Systems (EWS) identify an incoming nuclear attack, but before one or more nuclear detonations provide unequivocal proof that the perceived attack is in fact a nuclear attack. High-alert nuclear-armed ballistic missiles, EWS and nuclear command and control systems, all working together, provide the U.S. and Russia the capability to implement LOW. The combination of LOW capability with LOW policy has created what is commonly referred to as launch-on-warning status.
17. O. B. Toon et al, "The Environmental Consequences of Nuclear War", p. 38.
18. Personal correspondence with Dr. Luke Oman of NASA, Dec. 1, 2008.
19. A. Robock, et al, "Nuclear winter revisited . . . *op. cit.*, p. 6 of 14.
20. *Ibid.*
21. *Ibid*, p. 6 of 14.
22. O. Toon, et al, "The Environmental Consequences of Nuclear Wa", *op. cit.* p. 37.
23. Robock et al., "Nuclear winter revisited...", *op.cit.*, Figure 4.
24. S. Starr, "Catastrophic Climatic Consequences of Nuclear Conflicts", Updated 2009 version (from INESAP Bulletin 28, April 2008), Fig. 4, <http://www.nucleardarkness.org/warconsequences/catastrophicclimaticconsequences/>
25. There are also other important considerations which must be made when estimating the environmental and ecological impacts of nuclear war. These include the release of enormous amounts of radioactive fallout, pyrotoxins and toxic industrial chemicals into the ecosystems.
26. A. Phillips, S. Starr, "Change Launch on Warning Policy", *Moscow Institute of Physics and Technology Center for Arms Control, Energy and Environmental Studies*, 2006; [www.armscontrol.ru/pubs/en/change-low.pdf](http://www.armscontrol.ru/pubs/en/change-low.pdf)
27. According to the *Bulletin of the Atomic Scientists*, Russia has about 13,000 nuclear weapons and the U.S. has about 9,400 nuclear weapons, see R. Norris, H. Kristensen, "Nuclear Notebook: Worldwide deployments of nuclear weapons, 2009", *Bulletin of the Atomic Scientists*, Nov/Dec 2009, DOI: 10.2968/065006010, <http://thebulletin.metapress.com/content/xm38g50653435657/fulltext.pdf>

