

Гипотеза «ядерной зимы» и ответственная политика в ядерной сфере

Гинзбург Александр Самуилович, Институт физики
атмосферы им. А.М. Обухова РАН,
Москва, Россия

Самойловская Наталья Александровна, МГИМО МИД России,
Москва, Россия

Контактный адрес: n.samoylovskaya@inno.mgimo.ru

АННОТАЦИЯ

В 1980-х гг. одной из основополагающих тем научных дебатов стало обсуждение глобальных последствий ядерной войны. Именно тогда появилась гипотеза «ядерной зимы», в рамках которой ученые пытались проанализировать теоретическую возможность резкого похолодания на Земле после массовых пожаров и найти природные аналоги потенциальной климатической катастрофы. В последующие десятилетия гипотеза «ядерной зимы» проходила разные этапы критики и переоценки. К началу 2000-х гг. исследования проблематики стали носить региональный характер и были посвящены преимущественно возможным последствиям локальных ядерных конфликтов. Авторы анализируют в статье этапы становления исследований гипотезы «ядерной зимы», обращая внимание на российский и американский подходы, и приходят к выводу, что массив работ, сформированный американскими и советскими учеными в 1983–1985 гг., относится к первым попыткам концептуальных осмыслений научным сообществом проблемы ответственной политики в ядерной сфере.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

гипотеза «ядерной зимы», ядерный порог, климатическое моделирование, ядерное оружие, ответственная политика в ядерной сфере

Введение: из истории теории

В 1980-е гг. открытые теоретические исследования возможных последствий ядерной войны привели к активному развитию научного направления климатического моделирования. Его существенное отличие заключалось не столько в климатическо-экологической повестке, сколько в попытке комплексного анализа глобальных последствий применения ядерного оружия в долгосрочной перспективе. Это стало переломным моментом, так как исследования последствий применения ядерного оружия имели в основном закрытый характер, обслуживали интересы военного планирования и фокусировались прежде всего на прямых эффектах применения ядерного оружия¹.

Статья химиков П. Крутцена и Дж. Беркса² «Атмосфера после ядерной войны: сумерки в полдень» 1982 г., вышедшая в шведском научном журнале *Ambio*, была признана первой работой, открывшей новые эффекты ядерной войны³. Авторы высказали предположение, что из-за возникающих в результате ядерного воздействия множественных пожаров сажа закроет от солнечного света значительную часть планеты на многие месяцы: на Земле станет темно, наступит «ядерная ночь», что приведет к остановке сельскохозяйственной деятельности и прямую повлияет на возможности воспроизводства продуктов питания в Северном полушарии⁴.

Научное сообщество отреагировало на публикацию неоднозначно. С одной стороны, стали появляться новые количественные исследования, фиксировавшие уязвимость представленных в статье расчетов⁵, с другой стороны, научные коллективы продолжали работу над созданием климатических моделей последствий применения ядерного оружия⁶. Все это сопровождалось политическими дебатами специалистов – сторонников и противников ядерного разоружения⁷.

Впервые понятие «ядерной зимы» было введено в научный оборот группой американских ученых, получившей известность под акронимом *TTAPS*, в статье «Ядерная зима: глобальные последствия множественных ядерных взрывов», опубликованной в 1983 г. в журнале *Science*⁸. Команда *TTAPS*⁹, состоявшая из пяти ученых планетологов и атмосферщиков разного научного авторитета и возраста, проделала большую работу¹⁰: Р. Турко подсчитал количество образующегося дыма; затем совместно с О. Туном были сделаны первые расчеты для ядерных взрывов; Дж. Поллак и Т. Акерман наложили на модель радиационного переноса результаты исследования вулканов; К. Саган был включен в работу как идеолог

1 Richard Wolfson, and Ferenc Dalnoki-Veress, "The Devastating Effects of Nuclear Weapons," The MIT Press Reader, March 2, 2022, accessed January 25, 2023, <https://thereader.mitpress.mit.edu/devastating-effects-of-nuclear-weapons-war/>.

2 Пол Крутцен (голландский химик-атмосферщик, изучавший связь между оксидами азота и фотохимией озона) переехал из Стокгольмского университета в Оксфорд, а затем в Боулдер, и к этому времени он был директором отдела химии воздуха Химического института Макса Планка в Майнце, Германия. Джон Беркс был адъюнкт-профессором химии в Университете Колорадо в Боулдере и научным сотрудником Кооперативного института исследований в области наук об окружающей среде этого университета. Подробнее см. Badash 2009.

3 Martin 1988.

4 Crutzen, Birks 1982.

5 Barton et al. 1984.

6 Turco et al. 1983.

7 Horowitz et al. 1984; Sagan et al. 1986.

8 Turco et al. 1983.

9 Подробнее биографии ученых см. Dörries 2011.

10 Badash 2009.

и не занимался расчетами. Именно он, как наиболее опытный и узнаваемый ученый, сыграл важную роль в продвижении исследования.

Ученые развили идею П. Крутцена и Дж. Беркса и подсчитали, что воздействие аэрозоля на солнечный свет в результате ядерной войны приведет к сильному охлаждению поверхности Земли и резкому похолоданию. Работа вызвала бурные споры среди специалистов еще во время закрытого обсуждения предварительных результатов в Кэмбридже в апреле 1983 г., которое перед ее публикацией организовал К. Саган и в котором по его приглашению участвовали советские ученые Г.С. Голицын, В.В. Александров и Н.Н. Моисеев¹.

После публикации в *Science* научной критике подверглись использованная в исследовании базовая одномерная модель со среднегодовыми значениями инсоляции и температуры, а также условность оценки количества произведенного эффекта дыма, пыли, дисперсии и поведения самой атмосферы в целом². С. Томпсон и С. Шнайдер из Национального центра атмосферных исследований на основе разработанной трехмерной модели пришли к выводу, что вероятные последствия лучше описать как «ядерную осень»³. Эта модель показала, что температурные изменения для средних широт Северного полушария будут меньше, чем это было рассчитано в одномерной модели, следовательно, и последствия будут не столь катастрофичны.

Тем не менее, по мнению вышеупомянутых авторов, тенденция на снижение оценок последствий «ядерной зимы», которая по их же признанию не была плавной и колебалась, не означала ее дискредитацию, а наоборот, являлась нормальным процессом научной оценки моделирования новых климатических эффектов. Авторы сохраняли определенный научный нейтралитет, утверждая маловероятность того, что «какой-то непредвиденный эффект либо вернет оценки ядерной зимы в диапазон полной климатической катастрофы, либо вообще устранил экологические эффекты»⁴.

Но особые репутационные последствия для гипотезы *TTAPS* в американских научных кругах имело мнение физика Э. Теллера, «отца водородной бомбы» и сторонника монополии США на ядерное оружие, посчитавшего, что концепция «ядерной зимы» является «весьма спекулятивной»⁵.

Исследования гипотезы «ядерной зимы» продолжались. Сотрудники советских профильных академических и ведомственных институтов имели возможность ознакомиться с опубликованными и еще находившимися в печати работами зарубежных коллег, что позволило ученым Института физики атмосферы (Г.С. Голицын и А.С. Гинзбург) и Вычислительного центра (В.В. Александров и Г.Л. Стенчиков) АН СССР достаточно быстро сформулировать теоретические и модельные оценки климатических последствий возможного ядерного конфликта и описать некоторые природные аналоги этих последствий⁶.

1 Dörries 2011; Badash 2009.

2 Chester et al. 1984.

3 Thompson et al. 1986.

4 Ibid.

5 Richard Wolfson, and Ferenc Dalnoki-Veress, "The Devastating Effects of Nuclear Weapons," The MIT Press Reader, March 2, 2022, accessed January 25, 2023, <https://thereader.mitpress.mit.edu/devastating-effects-of-nuclear-weapons-war/>.

6 Alexandrov, Stenichikov 1983; Голицын, Гинзбург 1983.

Первые расчеты феномена «ядерной зимы» были выполнены в Вычислительном центре АН СССР с помощью численной модели циркуляции атмосферы и океана, основанной на работе В.В. Александрова¹, что позволяло рассчитывать климатические изменения на поверхности Земли. На базе этой модели группа ученых под руководством Ю.М. Свирежева и А.М. Тарко провела оценку экологических последствий полномасштабной ядерной войны. Главный вывод, к которому они пришли, состоял в том, что нарушение биохимических циклов Земли приведет к уничтожению лесов и их замещению травяной и болотной экосистемой, что критически повлияет на стабильность всей биосферы и ее способность смягчать климатические колебания².

Одновременно в Институте физики атмосферы АН СССР были проведены расчеты на простейшей модели климатической системы, выполнены эксперименты по оценке оптических свойств дымов, образующихся при сжигании различных материалов, проанализированы возможные природные аналоги «ядерной зимы», такие как массовые природные и техногенные (нефтяные) пожары, мощные пылевые бури на Земле и на Марсе.

В развитии советских исследований феномена «ядерной зимы» большую роль сыграли академики Н.Н. Моисеев и А.М. Обухов. Именно Н.Н. Моисеев в 1983 г., когда стали известны первые результаты исследований «сумерек в полдень» и климатических последствий пожаров ядерной войны, организовал в Вычислительном центре АН СССР уникальные работы по численному моделированию атмосферных и климатических эффектов больших выбросов сильнопоглощающего аэрозоля – дыма от лесных и городских пожаров – на температурный режим поверхности и атмосферы Земли. А.М. Обухов также активно интересовался тематикой «ядерной зимы» и поощрял теоретические и даже экспериментальные исследования, направленные на понимание того, насколько могут реально повлиять последствия ядерной войны на атмосферу и климат Земли.

В целом, в 1983–1985 гг. в работах американских и советских ученых были сформулированы основные положения гипотезы «ядерной зимы» и оценены климатические последствия возможного крупномасштабного ядерного обмена. Эти положения внесли важный вклад в осмысление ответственной политики ядерных держав и стали продолжением традиции открытого независимого научного диалога о рисках применения ядерного оружия, заложенной учеными в 1960-х гг.³

«Ядерная зима» и ядерная ответственность

К середине 1980-х гг. феномен «ядерной зимы» стал причиной различных интерпретаций, опиравшихся на серьезную математическую базу. С одной стороны, это было связано с естественным научным процессом изучения большого количества довольно сложных атмосферных явлений. С другой стороны, гипотеза «ядерной зимы» развивалась не в научном вакууме и имела общественный

¹ Александров 1982.

² Tarko 2022.

³ Подробнее об этом этапе см. Самойловская 2023.

резонанс. К тому же само научное знание в области ядерного оружия использовалось в различных политических практиках и трактовках. Очень ярко это проявилось в публичном споре в рамках гипотезы «ядерной зимы» между двумя академическими тяжеловесами – К. Саганом, сторонником политики глубокого сокращения ядерного оружия, и Э. Теллером, придерживавшимся противоположной точки зрения. Дискуссия показала тонкую грань между наукой, политикой и личными убеждениями.

Э. Теллер, как одна из ключевых фигур Манхэттенского проекта, свою публичную позицию сводил к тому, что физик должен заниматься наукой, а вопросами применения ядерного оружия – профессиональные политики и военные¹. К. Саган полагал, что новые результаты исследований катастрофических долгосрочных климатических эффектов должны определять стратегическое планирование применения ядерного оружия. В 1983 г. он опубликовал в *Foreign Affairs* статью, связав долгосрочные эффекты крупномасштабной ядерной войны с уязвимостями процесса разработки доктрин и принятия решений².

К. Саган, основываясь на результатах исследования всего коллектива *TTAPS*, в этой статье выделил целый ряд положений, которые требовали особого внимания в связи с новыми полученными данными по гипотезе «ядерной зимы»: рациональная оценка ожиданий и последствий первого ядерного удара и подпороговой войны; запрещение использования ядерных боеголовок мощностью более 300 килотонн и постепенный переход к арсеналам с низкой мощностью и высокой точностью; политика ненацеливания на города; анализ всего комплекса последствий для неядерных государств, включая вопросы убежищ для гражданского населения всех государств.

В связи с выдвинутой администрацией Р. Рейгана в марте 1983 г. инициативой СОИ К. Саган обратил особое внимание на оценку существующих уязвимостей ПРО в контексте технических, экономических и политических издержек. Такая постановка проблемы существенно противоречила позиции Э. Теллера, высказанной на страницах журнала *Reader's Digest* в 1982 г., где он поддержал идею ПРО как одну из мер эффективной защиты населения, показав себя сторонником первого ядерного удара и скептически высказавшись о самой идее сокращения ядерных арсеналов США³. В статье в журнале *Nature* Э. Теллер усомнился в рассчитанных последствиях «ядерной зимы», сравнив их с реакцией научного сообщества на эффекты радиоактивных осадков и разрушения озонового слоя, которые, по его мнению, «когда-то считались катастрофическими последствиями ядерной войны, теперь оказались несущественными по сравнению с непосредственным военным ущербом»⁴.

Продолжившиеся дискуссии по доктринальным аспектам гипотезы «ядерной зимы», которые публиковались отдельными редакторскими колонками журнала *Foreign Affairs* как реакция экспертов на вышедшую публикацию К. Сагана, имели неожиданные развороты для самого ученого. Так, политологи Д. Хоровиц

1 Барлевен et al. 2010, 396.

2 Sagan 1983, 275.

3 Hippel 1983.

4 Teller 1984.

и Р.Дж. Либера¹, рассмотрев влияние гипотезы «ядерной зимы» на идею ядерного сдерживания, пришли к нетривиальному выводу, полагая, что в будущем «использование ядерного оружия может быть вполне рациональным, если его количество, мощность и расположение не позволят перейти порог ядерной зимы»². В то же время они усомнились в резонансе доктринальной политики НАТО по вопросу «нанесения первого ядерного удара» для сдерживания СССР, так как увидели угрозу ядерной эскалации в Европе с большой вероятностью пересечения порога «ядерной зимы».

Они утверждали, что использование маломощных ядерных зарядов в этом случае (как ответ на конвенциональное превосходство соперника) будет размышлять «выгоды» от повышения рисков дальнейшей эскалации. Обратный вывод, который они сделали, – в такой ситуации лучшей опорой будет не «ядерный зонтик» США, а укрепление собственных конвенциональных сил с ключевой ролью США в этом процессе³. Так, по мнению авторов, результаты гипотезы «ядерной зимы» можно использовать в американских интересах, учитывая принятую политику Вашингтона по уменьшению мощностей ядерных зарядов, а также советский фокус на более мощных зарядах⁴.

Сам К. Саган назвал такие выводы провокационными, особенно, как он предположил, если гипотезу «ядерной зимы» начнут применять для оправдания роста ядерных арсеналов Британии, Франции, Китая и других государств. Он подчеркнул, что существующих зарядов этих стран достаточно для сдерживания и в своих расчетах авторы *TTAPS* опирались на идею неиспользования тактического ядерного оружия, которое, по его мнению, может сыграть роль триггера в Европе и внести значительный вклад в «ядерную зиму». К. Саган выразил скепсис в отношении идеи, согласно которой концепция «ядерной зимы» выгодна США по причине смешанных мощностей в ядерном стратегическом арсенале СССР, а также из-за низкого порога для «ядерной зимы» в Европе. Свое согласие с авторами К. Саган выразил только в необходимости стратегических соглашений между США и СССР⁵.

Гипотеза «ядерной зимы» имела не совсем ожидаемые последствия для стратегической имплементации в результате дискуссий о порогах в ядерной войне⁶. Коллектив авторов *TTAPS* считал подпороговую войну неприемлемой, так как она приведет к эскалации. В то время как Министерство обороны США использовало противоположные доводы, акцентируя внимание на модернизации ядерных зарядов в сторону большей компактности и точности. Более того, было заявлено, что модернизация стратегической доктрины по расширению вариантов ядерных ударов, включая опции «ограниченных ядерных ударов», понизит вероятность ядерной войны благодаря более надежному сдерживанию (*credible deterrent*)⁷.

1 Д. Хоровиц – профессор политологии Еврейского университета в Иерусалиме, Р.Дж. Либера – профессор в области государственного управления Джорджтаунского университета. Horowitz et al. 1984.

2 Horowitz et al. 1984, 995.

3 Подробнее на тему стратегических отношений Россия – НАТО в контексте событий на Украине см. Stefanovich et al. 2023.

4 Horowitz et al. 1984, 996.

5 Ibid., 1002.

6 Современные дискуссии о пороговых значениях см. Богданов 2023.

7 Thompson et al. 1986.

В поднятых открытых дискуссиях ученые приблизились к вопросам, ответ на которые является ключевым для понимания сложных стратегических кризисов: кто, почему и когда имеет или не имеет право применять ядерное оружие. По сути центром дискуссии стали не только результаты математического моделирования климатических эффектов после ядерной войны, но и вопросы «приемлемости» последствий различных ядерных сценариев, их (не)признания в контексте определенных политических обстоятельств. Открытый диалог двух уважаемых и именитых ученых Э. Теллера и К. Сагана показал, что, несмотря на все попытки опереться на точное знание, ответы на поднятые вопросы содержат потенциал для разнообразия интерпретаций, зависящих от ценностей и субъективных предпочтений небольшого количества интерпретаторов. Это подводит к самому важному вопросу: насколько человек способен принять рациональное решение о применении ядерного оружия?

К. Сagan предполагал, что риск глобальной катастрофы или даже вымирания должен быть устранен, и поэтому выступал за глубокие сокращения арсеналов ядерного оружия, поскольку считал, что гражданским и военным лидерам ядерных государств нельзя доверить «оружие судного дня», равно как и гарантировать технический контроль против тотальной ядерной войны¹. Аргументы Э. Теллера опирались на противоположное предположение². Он считал, что не нужно переоценивать возможные последствия ядерной катастрофы, а следует более серьезно относиться к тому, что отношения с СССР невозможно строить на доверии, необходимом для ядерного разоружения, поэтому нужно делать ставку на «оборонительные меры»: противоракетную оборону и модернизацию ядерного потенциала США.

Этот диалог подтверждает выводы У. Волкера о том, что существует целый спектр взглядов на ответственное поведение ядерных держав, начиная с реалистской позиции, где «первоочередная ответственность государства – использовать ядерное сдерживание для собственной защиты и защиты населения», до космополитической идеи о том, что «все государства несут первостепенную ответственность за ликвидацию ядерного оружия по этическим и благоразумным причинам»³.

Дебаты вокруг гипотезы «ядерной зимы» проходили в довольно сложной научной области, допускающей достаточно широкий диапазон интерпретаций, имеющий ярко выраженный политический раздел по линии сторонников разоружения и его противников. Гипотеза «ядерной зимы» стала попыткой группы ученых за пределами сообщества, связанного с разработками ядерных вооружений, повлиять на стратегическое планирование в области ядерного оружия. Поэтому она перестала быть научно нейтральной концепцией и в определенных дискуссиях использовалась как политический инструмент для критики или оправдания ядерной политики.

Несмотря на то что гипотеза «ядерной зимы» напрямую не повлияла на стратегическое планирование США и СССР, она предоставила возможность

1 Sagan 1983.

2 Hippen 1983; Teller 1985.

3 Walker 2010.

размышлять над множеством нюансов ядерной политики и их последствиями, подготовив почву для открытого обсуждения комплекса проблем практического характера, как, например, асимметрия ядерных потенциалов; развязка тактических и стратегических вооружений; усложнение логистики, роль систем *C3I* (*command, control, communications and intelligence* – управление, контроль, связь и разведывательные данные) и союзников¹, в более широком контексте восприятия и ожиданий, не утративших свою актуальность и сегодня.

Заключение. Новый ядерный век

Очередное противостояние США и СССР в 1980-х гг. и гонка вооружений привели к серьезному стратегическому кризису между двумя ядерными державами, в предупреждении которого пытались активно участвовать ученые. Гипотеза «ядерной зимы», возникшая в обостренной политической обстановке, показала, что последствия ядерной войны недостаточно изучены и мало учитываются в процессе принятия решений о применении ядерного оружия. В этом контексте дебаты вокруг «ядерной зимы» актуализировали иллюзорность контроля над обстоятельствами, имеющими случайные и нерациональные последствия, которые невозможно просчитать.

Игра в «Гордого пророка» (*Proud Prophet*), проведенная Министерством обороны в 1983 г., еще раз показала, что не всегда все идет по контролируемому плану, тем более если это касается масштабного влияния техногенного фактора с ядерной разрушающей силой. П. Брекен, разработавший эту игру для правительства США, в своем отчете констатировал, что следование высших должностных лиц стандартным правилам реагирования в кризисных ситуациях привело к катастрофе, в которой «полмиллиарда людей погибли в ходе первых обменов и еще как минимум столько же умерло бы от радиации и голода»². По его мнению, результат этой игры повлиял на смягчение риторики администрации Р. Рейгана в отношении ядерной войны.

Современные климатические модели показывают, что полномасштабная ядерная война между США и Россией даже при сегодняшних сокращенных арсеналах может привести к выбросу в верхние слои атмосферы более 150 млн тонн дыма и сажи. Следствием может стать снижение глобальной температуры, влияние которого на мировые запасы продовольствия будет разрушительным. Результаты моделирования в целом подтверждают выводы более простых моделей 1980-х гг. о том, что полномасштабный ядерный конфликт между Россией и США приведет к «ядерной зиме»³.

На рубеже XX и XXI вв. произошли кардинальные изменения в стратегическом балансе сил. В западной литературе наступление «второго ядерного века»⁴ связывают со смещением биполярного противостояния и наступлением многополярности, ознаменовавшей появление новых ядерных государств в Азии и

1 Подробнее анализ дискуссий по стратегическим вопросам в контексте гипотезы «ядерной зимы» см. Badash 2009.

2 “Reagan’s Nuclear War Briefing Declassified,” National Security Archive, accessed January 1, 2023, https://nsarchive.gwu.edu/briefing-book/nuclear-vault/2016-12-22/reagans-nuclear-war-briefing-declassified#_ednref9.

3 Coupe et al. 2019.

4 Nacht et al. 2010.

повышение риска дальнейшего ядерного распространения на Ближнем Востоке и в Латинской Америке. Поэтому значительное внимание научного сообщества уделяется моделированию потенциальных климатических последствий возможных локальных ядерных конфликтов, например между Индией и Пакистаном¹, а также их природных и рукотворных аналогов, таких как Кувейтские нефтяные пожары во время «войны в Заливе» в 1991 году².

Опасность применения ядерного оружия значительно возросла не только по причине его распространения, но и по причине «эмоционального подхода» к разрешению конфликтных вопросов. По мнению П. Брекена, сформированная стратегическая культура предшествующего ядерного века стала подменяться «ядерным национализмом»³: «Холодная война велась с ледяной рациональностью и холодной логикой, характерными для подхода двух сверхдержав к ядерному оружию... чего не скажешь о спорах в Азии между Пакистаном и Индией, двумя Кореями, арабскими государствами и Израилем»⁴.

Как отмечает академик А.А. Кокошин, Индия и Пакистан только в 2001 и 2002 гг. несколько раз подходили к «ядерному порогу», а Каргильский инцидент 1999 г., по его мнению, показал несостоятельность утверждения о том, что «наличие ядерного оружия у двух антагонистов увеличивает их сдержанность в применении военной силы уже на дальних подступах к ядерному порогу»⁵. В одном из недавних исследований с говорящим названием «Ядерный голод» отмечается, что обмен ядерными ударами между Индией и Пакистаном с применением 250 единиц оружия (близких по мощности бомбе в Хиросиме, примерно 15 тыс. тонн в тротиловом эквиваленте) сократит вегетационные периоды, поставив под угрозу снабжение продовольствием около миллиарда человек⁶. Автор предлагает экстраполировать результаты на любой локальный ядерный конфликт. Так, по его мнению, взрыв 1/20 части мировых ядерных арсеналов приведет к климатической катастрофе и массовому голоду.

По состоянию на начало 2023 г. девять ядерных государств обладали примерно 12 500 боеголовками⁷. По мощности существующие ядерные заряды делятся условно на заряды сверхмалой мощности (тротиловый эквивалент до 1 тыс. тонн), малой мощности (1–10 тыс. тонн), средней мощности (10–100 тыс. тонн), крупной мощности (100 тыс. тонн – 1 млн тонн) и сверхкрупной мощности (более 1 млн тонн)⁸.

По общим подсчетам порога «ядерной зимы», для климатической катастрофы достаточно взрыва от 500 до 2000 стратегических ядерных боезарядов. Так, в исследовании был установлен ядерный порог в 100 мегатонн (или 100 млн тонн в тротиловом эквиваленте)⁹. И хотя сами авторы указывали на условность

1 Toon et al. 2019.

2 Ginzburg et al. 1992.

3 Bracken 2000.

4 Ibid.

5 Кокошин 2003.

6 Bivens 2022.

7 Hans Kristensen, Matt Korda, Eliana Johns, and Kate Kohn, "Status of World Nuclear Forces," Federation of American Scientists, March 31, 2023, accessed January 25, 2023. <https://fas.org/initiative/status-world-nuclear-forces/>.

8 Ядерные боеприпасы // Министерство обороны Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details_rvsn.htm?id=13804@morfDictionary.

9 Sagan 1983.

пороговых значений, использованных в расчетах, все-таки важно понимать, какие стратегические последствия имеет вопрос пусть даже условного существования такого порога.

Гипотеза «ядерной зимы» визуализировала дилемму ядерной безопасности. Глубокие сокращения ядерных арсеналов до предполагаемого порога «ядерной зимы» несут риск отхода от «ядерного табу» с очевидными последствиями для ядерного распространения. В то время как опора на мощные ядерные арсеналы будет сохранять свой сдерживающий фактор, но при этом решение об их использовании может зависеть от случайного набора рациональных и иррациональных факторов. Сужение стратегического выбора и краткосрочное мышление в кризисных ситуациях не могут гарантировать рационального принятия решения по вопросу применения ядерного оружия, так же как оправдание такого решения национальным соперничеством или идеологией конфронтации. Во многом это вопрос психологического восприятия и знания.

Поэтому сегодня диалог о формировании политики ответственного поведения для ядерных государств представляет собой довольно сложную задачу, может иметь широкий круг интерпретаций, но при этом является важным шагом в становлении новой стратегической культуры в ядерной сфере, не допускающей приоритета «ядерного национализма». Все это требует особых усилий и стратегических решений по кризисному взаимодействию, позволяющему минимизировать последствия случайности в отношениях государств, обладающих ядерным оружием и несущих в этой связи особую ответственность перед человечеством.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

Александров, В.В. Модель общей циркуляции атмосферы с бароклинным приспособлением // Докл. АН СССР. 1982. Вып. 265. № 5. С. 1094–1097.
Aleksandrov, Vladimir V. "Model' obshchei tsirkulyatsii atmosfery s baroklinnym prispособleniem." Dokl. AN SSSR 265, no. 5 (1982): 1094–1097 [In Russian].

Барлеви, фон К., Наумова Г. Книга знаний: беседы с выдающимися мыслителями нашего времени. М.: Прогресс-Традиция, 2010.

Barleven, von K., Naumova G. *Kniga znani: besedy s vydayushchimisya myslitelyami nashogo vremeni*. M.: Progress-Traditsiya, 2010 [In Russian].

Богданов, К.В. Сдерживание в эпоху малых форм // Россия в глобальной политике. 2023. Т. 21. № 3. С. 42–52. <https://globalaffairs.ru/articles/sderzhivanie-v-epohu-malyh-form/>.

Bogdanov, Konstantin V. "Deterrence in the Era of Small Forms." *Russia in Global Affairs* 21, no. 3 (2023): 42–52 [In Russian].

Голыцын, Г.С., Гинзбург, А.С. Климатические последствия возможного ядерного конфликта и некоторые природные аналоги. М.: ИФА АН СССР, 1983. 24 с.
Golitsyn, Georgy S., Ginzburg, Alexander S.

Klimaticheskie posledstviya vozmozhnogo yadernogo konflikta i nekotorye prirodnye analogi. M.: IFA AN SSR, 1983 [In Russian].

Кокосин, А.А. Ядерные конфликты в XXI веке (типы, формы, возможные участники). М.: Букмист, 2003. 144 с.

Kokoshin, A.A. *Yadernye konflikty v XXI veke (tipy, formy, vozmozhnye uchastniki)*. M.: Bukinist, 2003 [In Russian].

Самойловская, Н.А. О запрещении ядерных испытаний в трех средах: между страхом и сомнениями. – Полис. Политические исследования. 2023. № 6. С. 52–65. <https://doi.org/10.17976/jpps/2023.06.05>.

Samoylovskaya, Natalya A. "On the Prohibition of Nuclear Tests in Three Environments: Between Fear and Doubt." *Polis. Political Studies*, no. 6 (2023): 52–65 [In Russian].

Alexandrov, Vladimir V., Stenchikov, Georgy L. *On the Modelling of the Climatic Consequences of the Nuclear War*. M.: The Computing Centre of AS USSR, 1983.

Badash, Lawrence. *A Nuclear Winter's Tale: Science and Politics in the 1980s*. The MIT Press, 2009.

Barton, Ian James, and Garth William Paltridge. "Twilight at Noon' Overstated." *Ambio* 13, no. 1 (1984): 49–51. <http://www.jstor.org/stable/4312989>.

Bivens, Matt. *Nuclear Famine: Even a "Limited" Nuclear War Would Cause Abrupt Climate Disruption and Global Starvation*. International Physicians for the Prevention of Nuclear War, 2022. <https://www.ippnw.org/wp-content/uploads/2022/09/ENGLISH-Nuclear-Famine-Report-Final-bleed-marks.pdf>.

Bracken, Paul. "The Second Nuclear Age." *Foreign Affairs* 79, no. 1 (2000): 146–56. <https://doi.org/10.2307/20049619>.

Chester, C.V., Kornegay, F.C., Perry, A.M. *A Preliminary Review of the TTAPS Nuclear Winter Scenarios*. Oak Ridge National Laboratory, 1984. https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/16/027/16027025.pdf.

Coupe, Joshua, Bardeen, Charles G., Roboc, Ian, and Owen B. Toon. "Nuclear Winter Responses to Nuclear War Between the United States and Russia in the Whole Atmosphere Community Climate Model Version 4 and the Goddard Institute for Space Studies ModelE." *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, no. 124 (2019): 8522–8543. <https://doi.org/10.1029/2019JD030509>.

Crutzen, Paul J., and John W. Birks. "The Atmosphere After a Nuclear War: Twilight at Noon." *Ambio* 11, no. 2/3 (1982): 114–125. <http://www.jstor.org/stable/4312777>.

Dörries, Matthias. "The Politics of Atmospheric Sciences: 'Nuclear Winter' and Global Climate Change." *Osiris* 26, no. 1 (2011): 198–223. <https://doi.org/10.1086/661272>.

Ginzburg, A., Haritonenko, V., and Kurliandskaya, O. "Possible Effects of Smoke from Kuwaiti Oil Fires on Climate and Society." In *Climate Change and Energy Policy*, 160–164. N.Y.: American Institute of Physics, 1992.

Hippel, von, Frank. "The Myths of Edward Teller." *Bulletin of the Atomic Scientists* 39, no. 3 (1983): 6–12. DOI: 10.1080/00963402.1983.11458958.

Horowitz, Dan, Lieber, Robert J., Luttwak, Edward N., Clawson, Patrick, Seitz, Russell, and Carl Sagan. "Nuclear Winter." *Foreign Affairs* 62, no. 4 (1984): 995–1002. <https://doi.org/10.2307/20041916>.

Martin, Brian. "Nuclear Winter: Science and Politics." *Science and Public Policy* 15, no. 5 (1988): 321–334. <https://doi.org/10.1093/spp/15.5.321>.

Nacht, Michael, Frank, Michael, and Stanley Prussin. "The Second Nuclear Age (1992–Present)." In: *Nuclear Security: the Nexus Among Science, Technology and Policy*, 213–263. Springer, Cham., 2010. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75085-5_5.

Sagan, Carl. "Nuclear War and Climatic Catastrophe: Some Policy Implications." *Foreign Affairs* 62, no. 2 (1983): 257–92. <https://doi.org/10.2307/20041818>.

Sagan, Carl, Turco, Richard, Rathjens, George W., Siegel, Ronald H., Thompson, Starley L., and Stephen H. Schneider. "The Nuclear Winter Debate." *Foreign Affairs* 65, no. 1 (1986): 163–78. <https://doi.org/10.2307/20042868>.

Stefanovich, Dmitriy V. and Alexander S. Ermakov. "Guns Before Butter – A New Reality?" *Russia in Global Affairs* 21, no. 4 (2023): 24–46. <https://10.31278/1810-6374-2023-21-4-24-46>.

Tarko, A.M. "About the History and Modeling of Nuclear Winter." *Norwegian Journal of Development of the International Science*, no. 97 (2022): 3–13.

Teller, E. "Climatic Change with Nuclear War." *Nature* 318, no. 99 (1985). <https://doi.org/10.1038/318099a0>.

Teller, E. "Widespread After-Effects of Nuclear War." *Nature*, no. 310 (1984): 621–624. <https://doi.org/10.1038/310621a0>.

Thompson, Starley L., and Stephen H. Schneider. "Nuclear Winter Reappraised." *Foreign Affairs* 64, no. 5 (1986): 981–1005. <https://doi.org/10.2307/20042777>.

Toon, Owen B., Bardeen, Charles G., Robock, Alan, Xia, Lili, Kristensen, Hans, McKinzie, Matthew, Peterson, R.J., Harrison, Cheryl S., Lovenduski, Nicole S., and Richard P. Turco. "Rapidly Expanding Nuclear Arsenals in Pakistan and India Portend Regional and Global Catastrophe." *Science Advances* 5, no. 10 (2019): 1–13. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aay5478>.

Turco, R.P. Toon, O.B., Ackerman, T.P., Pollack, J.B., and C. Sagan. "Nuclear Winter: Global Consequences of Multiple Nuclear Explosions." *Science* 222 (1983): 1283–1292.

Walker, William. "The UK, Threshold Status and Responsible Nuclear Sovereignty." *International Affairs* 86, no. 2 (2010): 447–464.

Сведения об авторах

Александр Самуилович Гинзбург,

д.ф.-м.н., заведующий лабораторией математической экологии и главный научный сотрудник Института физики атмосферы им. А.М. Обухова (ИФА) РАН, Россия, Москва, Пыжевский пер. 3, 119017

e-mail: gin@ifaran.ru

Наталья Александровна Самойловская,

младший научный сотрудник Института международных исследований МГИМО МИД России, Россия, Москва, проспект Вернадского 76, 119454

e-mail: n.samoylovskaya@inno.mgimo.ru

Дополнительная информация

Поступила в редакцию: 18 ноября 2023.

Переработана: 1 декабря 2023.

Принята к публикации: 15 декабря 2023.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов.

Цитирование

Гинзбург, А.С., Самойловская, Н.А. Гипотеза «ядерной зимы» и ответственная политика в ядерной сфере // *Международная аналитика*. 2023. Т. 14 (4). С. 149–160. <https://doi.org/10.46272/2587-8476-2023-14-4-149-160>

“Nuclear Winter” Hypothesis Research and Responsibilities in Nuclear Policy

ABSTRACT

In the 1980s, one of the fundamental topics of scientific debate was the discussion of the global consequences of nuclear war. At that time, the hypothesis of “nuclear winter” emerged, in which scientists attempted to analyse the theoretical possibility of a sharp cooling of the Earth after mass fires, and to find natural analogues of a potential climatic catastrophe. In the following decades, the “nuclear winter” hypothesis went through various stages of criticism and reassessment. In the early 2000s, studies of the problem became regional in nature, focusing mainly on the possible consequences of local nuclear conflicts. In this article, the authors analyse the stages of development of research on the “nuclear winter” hypothesis, focusing on the Russian and American approaches, and conclude that the body of work produced by American and Soviet scientists in 1983–1985 represents the first attempts by the scientific community to conceptualise the problem of responsible nuclear policy.

KEYWORDS

“nuclear winter” hypothesis, nuclear threshold, climate modelling, nuclear weapons, responsible nuclear policy

Authors

Alexander Samuilovich Ginzburg,

PhD in Physics and Mathematics, Head of the Laboratory of Mathematical Ecology and Senior Research Fellow, A.M. Obukhov Institute of Atmospheric Physics (IAP), Russian Academy of Sciences

3, Pyzhevsky Lane, Moscow, Russia, 119017

e-mail: gin@ifaran.ru

Natalya Alexandrovna Samoylovskaya,

Junior Researcher, Institute for International Studies, MGIMO University

76, Vernadsky avenue, Moscow, Russia, 119454

e-mail: n.samoylovskaya@inno.mgimo.ru

Additional information

Received: November 18, 2023. Revised: December 1, 2023. Accepted: December 15, 2023.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the authors.

For citation

Ginzburg, Alexander S., Samoylovskaya, Natalya A. “Nuclear Winter” Hypothesis Research and Responsibilities in Nuclear Policy.” *Journal of International Analytics* 14, no. 4 (2023): 149–160.

<https://doi.org/10.46272/2587-8476-2023-14-4-149-160>