

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ПОЯВЛЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ	4
2 ОПИСАНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ЯДЕРНАЯ ЗИМА» И ЕЁ МОДЕЛИ.....	6
2.1 Модель ВЦ РАН и описание концепции	6
2.2 Точность модели ВЦ РАН и современные модели «ядерной зимы».....	11
3 ПРОТИВНИКИ «ЯДЕРНОЙ ЗИМЫ»	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	14
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	15

ВВЕДЕНИЕ

Наш мир очень неустойчив. Малейший толчок в одну или другую сторону способен уничтожить его полностью. Даже если мир останется, то погибнуть могут растения и животные, а так как человек зависит от того и другого, а также сам принадлежит одному классу, то, конечно же, нужно рассматривать все стороны этого вопроса, вопроса опасности для человека и окружающего мира. К сожалению, сам человек зачастую создаёт условия для совершения этого толчка, толчка, который может уничтожить самого человека.

Одним из этих механизмов создания смертельных условий является оружие. А самым опасным из них является оружие ядерное. И это оружие настолько опасно, что может нести смерть разными путями, иметь различные способы создания неблагоприятных условий, так называемые поражающие факторы. Одним из этих факторов является радиоактивное заражение, другим выступает ударная волна. Но это всё первичные способы, а есть вторичные, которые возникают не напрямую от взрыва ядерной бомбы, а проявляются опосредованно. Одним из этих факторов является изменение климатических условий на Земле. Концепция, которая охватывает все стороны данного явления, и называется «Ядерной зимой».

В данной работе я рассмотрю, что же такое сама «ядерная зима», способы возникновения, какие климатические условия при этом устанавливаются на планете, что происходит с растениями и животными в таких условиях, а также рассмотрю этапы возникновения и становления этой концепции. Кроме того, нельзя не рассказать о противниках «Ядерной зимы» и об их размышлениях.

1 ПОЯВЛЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ

Концепция «Ядерная зима» появилась сравнительно недавно, в середине второй половины XX века, хотя ядерное оружие и его первичные поражающие факторы были известны и ранее. Одновременно над этой проблемой в 70 годах начали работу как учёные в СССР, так и учёные в США. Но представлены научные труды по вопросам «Ядерной зимы» были позже.

Одним из первых был Георгий Сергеевич Голицын, специалист по физике атмосферы и океана, доктор физико-математических наук. В мае 1983 года Георгий Сергеевич выступил со своим докладом, посвящённым климатическим последствиям ядерной войны. В этом докладе Голицын описал, какие изменения климата Земли произойдут после подрыва большого количества ядерных боеприпасов в короткий промежуток времени. Доклад имел описательный характер, конкретизации не имел.

Чуть позже, 23 декабря того же года, была представлена работа группы американских учёных, в которую входили Ричард Турко, Оуэн Бун, Томас Акерман, Джеймс Поллак и Карл Саган. Данная работа содержала некоторые сведения о модели «ядерной зимы». За основу была взята модель вулканических извержений. Согласно докладу, в течении 1-2 недель температура упадёт до -15 -- -25 градусов Цельсия в результате ослабления потока солнечной энергии, возникшем из-за того, что в атмосферу Земли попадёт огромное количество пыли и гари, которая в свою очередь возникает из-за обильных всеохватывающих пожаров. Было рассчитано, что для таких климатических последствий достаточно взрыва 100 мегатонн ядерных зарядов в черте крупного города. Дальше снижение температуры запускает цепную реакцию: радиоактивные вещества начинают быстрее распространяться, озоновый слой начинает уменьшаться. Тьма, холод и радиоактивность (в том числе от ультрафиолета) могут нанести всему живому на планете существенный урон.

Согласно некоторым источникам, ещё раньше, в 1982 году, голландский учёный Пауль Крутцен указал на климатическую угрозу от массовых пожаров, возникающих в результате взрыва ядерных зарядов, но найти подтверждающие документы не удалось.

Почему же раньше не задумывались над проблемой «ядерной зимы»? Это объяснить достаточно просто. Ядерные испытания, которые производились в период с 40е по 70е годы XX века, были изолированными. Использовались малые заряды, время между взрывами было очень большим, испытания производились так, что больших пожаров не

возникало, а ведь пожары – один из важнейших условий возникновения «ядерной зимы». Из этого было установлено, что кроме наблюдаемых явлений не может быть других. Как мы сейчас знаем, это допущение оказалось ошибочным.

2 ОПИСАНИЕ КОНЦЕПЦИИ «ЯДЕРНАЯ ЗИМА» И ЕЁ МОДЕЛИ

2.1 Модель ВЦ РАН и описание концепции

Одной из самых точных моделей является трёхмерная гидродинамическая модель Вычислительного центра Российской академии наук (Академии наук СССР), на основе которой я хочу показать сущность «ядерной зимы». Впервые модель появилась вскоре после доклада Г. С. Голицина.

Первые расчёты, проведённые по этой модели Владимиром Валентиновичем Александровым, советского физика, теоретика «ядерной зимы», с коллегами под руководством Никиты Николаевича Моисеева, советского и российского учёного в области общей механики и прикладной математики, академика РАН, дают географическое распределение всех метеорологических характеристик в зависимости от времени, прошедшего с момента ядерного конфликта, что делает результаты моделирования чрезвычайно наглядными, реально ощущаемыми. Сходные результаты по согласованному сценарию ядерной войны одновременно получили американские ученые. В дальнейших работах оценены эффекты, связанные с распространением аэрозолей, исследована зависимость характеристик «ядерной зимы» от начального распределения пожаров и высоты подъёма сажевого облака. Проведены расчёты и для двух «предельных сценариев», взятых из работы группы Карла Сагана: «жесткого» (суммарная мощность взрывов 10000 мегатонн) и «мягкого» (100 мегатонн).

В первом случае используется примерно 75% суммарного потенциала ядерных держав. Это так называемая всеобщая ядерная война, первичные, немедленные последствия которой характеризуются огромными масштабами гибели и разрушений. Во втором сценарии «расходуется» менее 1% имеющегося в мире ядерного арсенала. Правда, и это 8200 «Хиросим» («жесткий» вариант – почти миллион)!

Сажа, дым и пыль в атмосфере над регионами северного полушария, подвергшимися атакам, из-за глобальной циркуляции атмосферы распространятся на огромные площади, через 2 недели накрыв всё Северное полушарие и частично Южное (рис.1). Немаловажно, сколько времени сажа и пыль будут находиться в атмосфере и создавать непрозрачную пелену. Частицы аэрозоля будут оседать на землю под действием силы тяжести и вымываться дождями. Продолжительность оседания зависит от размера частиц и высоты, на которой они оказались. Расчёты с использованием упомянутой модели показали, что аэрозоль в атмосфере сохранится значительно дольше, чем полагали прежде. Дело в том, что сажа, нагреваясь солнечными лучами, станет подниматься вверх

вместе с нагретыми ею массами воздуха и выйдет из области образования осадков (рис.2). Приземный воздух окажется холоднее находящегося выше, и конвекция (включая испарение и выпадение осадков, так называемый круговорот воды в природе) значительно ослабеет, осадков станет меньше, так что аэрозоль будет вымываться гораздо медленнее, чем в обычных условиях. Все это приведет к тому, что «ядерная зима» затянется (рис.3, 4).

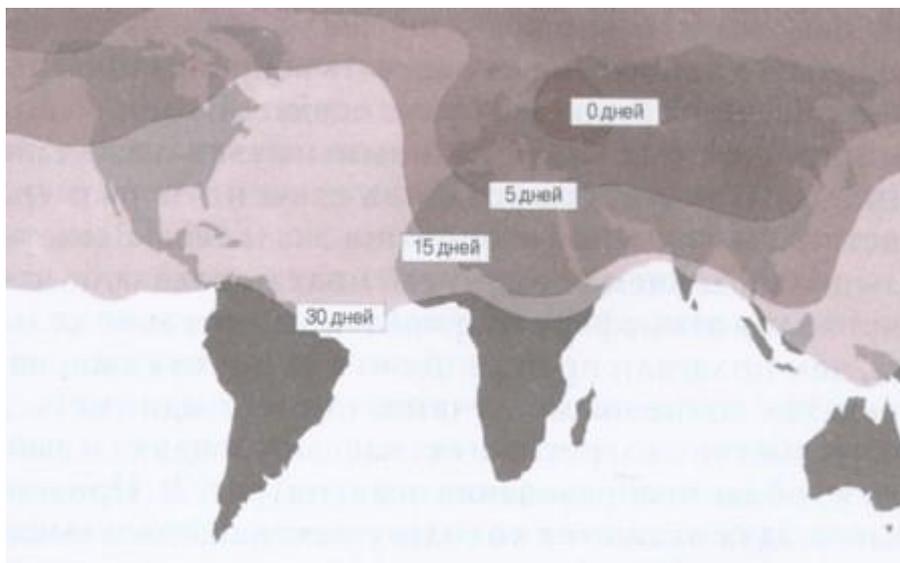


Рис. 1 Распространение дыма и пыли в атмосфере над поверхностью в первые 30 дней после ядерного конфликта («0 дней» - начальная локализация выбросов в Восточной Европе).

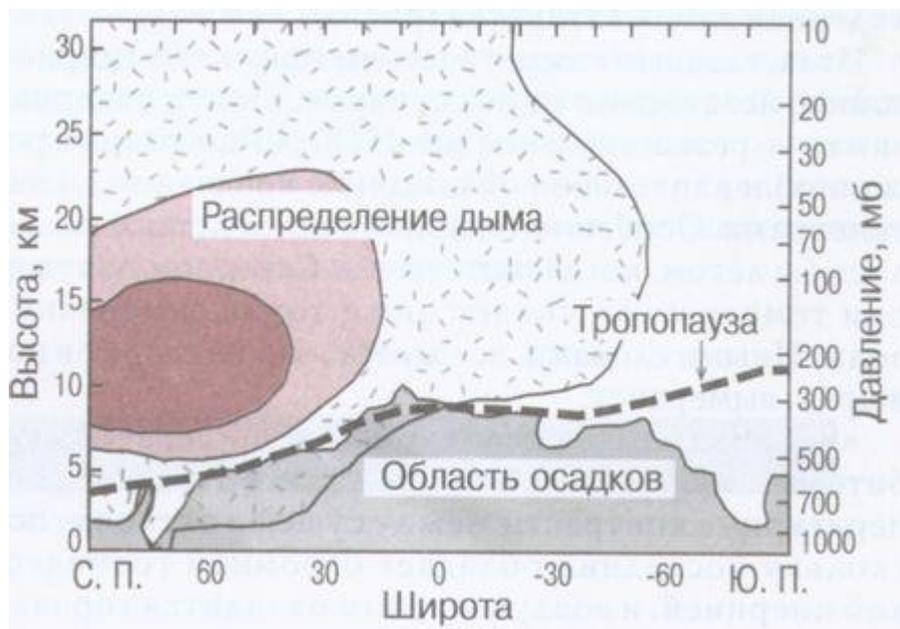


Рис. 2 Меридиональное сечение атмосферы. Показаны распределение дыма на 15-20 сутки и область формирования осадков.

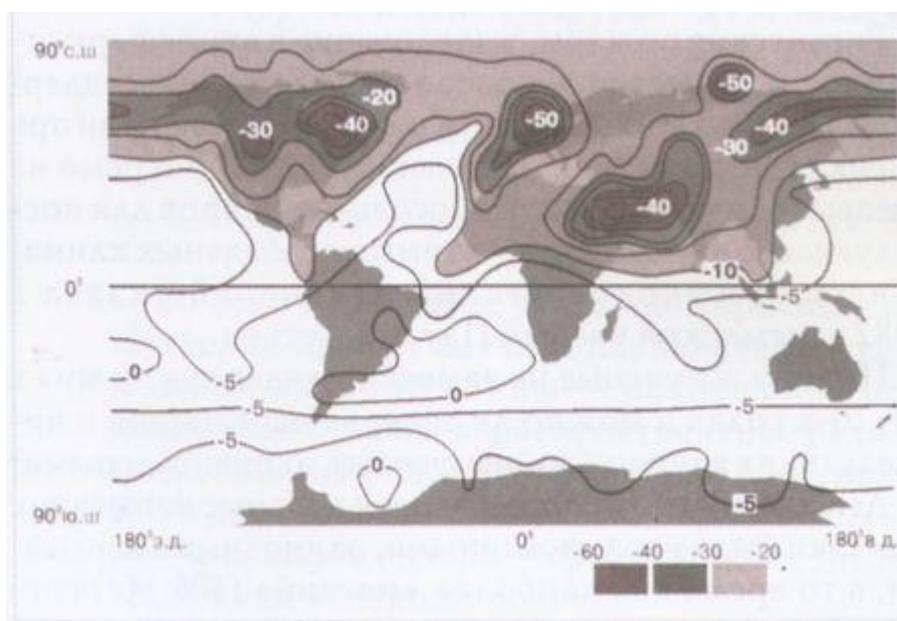
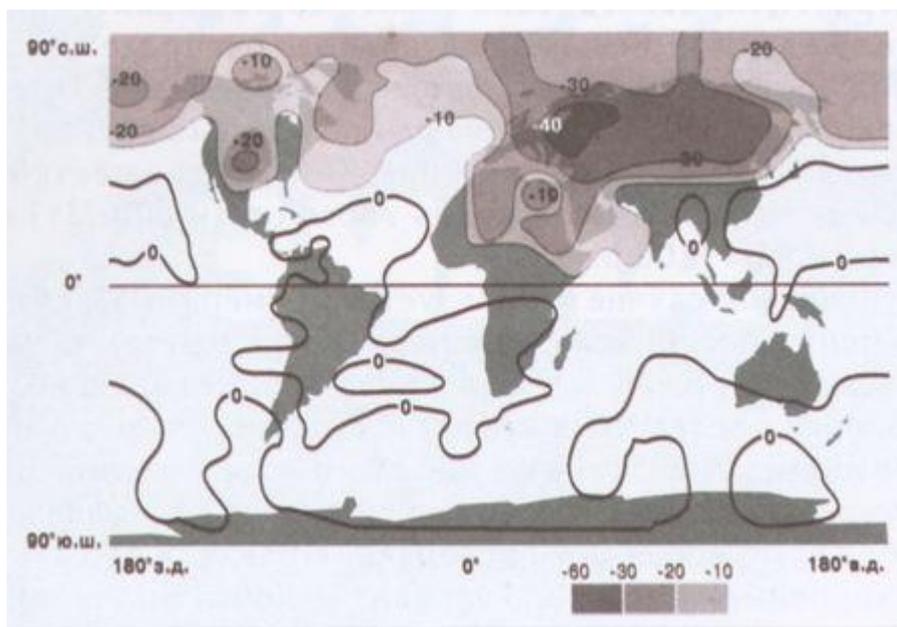


Рис. 3, 4 Изменение температуры воздуха у поверхности Земли через месяц после конфликта с «жестким» (мощность взрывов – 10000 мегатонн) и «мягким» (100 мегатонн) сценариями.

Итак, главным климатическим эффектом ядерной войны, независимо от ее сценария, станет «ядерная зима» - резкое, сильное (от 15 до 40 градусов Цельсия в разных регионах) и длительное охлаждение воздуха над континентами. Особенно тяжёлыми последствия оказались бы летом, когда над сушей в Северном полушарии температура упадет ниже точки замерзания воды. Иными словами, всё живое, что не сгорит в пожарах, вымерзнет.

«Ядерная зима» повлекла бы за собой лавину губительных эффектов. Это, прежде всего, резкие температурные контрасты между сушей и океаном, поскольку последний обладает огромной термической инерцией, и воздух над ним охладится гораздо слабее. С другой стороны, как уже отмечалось, изменения в атмосфере подавят конвекцию, и над погруженными в ночь, скованными холодом континентами разразятся жестокие засухи. Если рассматриваемые события пришлось бы на лето, то примерно через 2 недели, как указывалось выше, температура у поверхности суши в Северном полушарии упадет ниже нуля, и солнечного света почти не будет. Растения не успеют приспособиться к низким температурам и погибнут. Если бы ядерная война началась в июле, то в Северном полушарии погибла бы вся растительность, а в Южном - частично (рис. 5). В тропиках и субтропиках она погибла бы почти мгновенно, ибо тропические леса могут существовать лишь в узком диапазоне температур и освещенности.

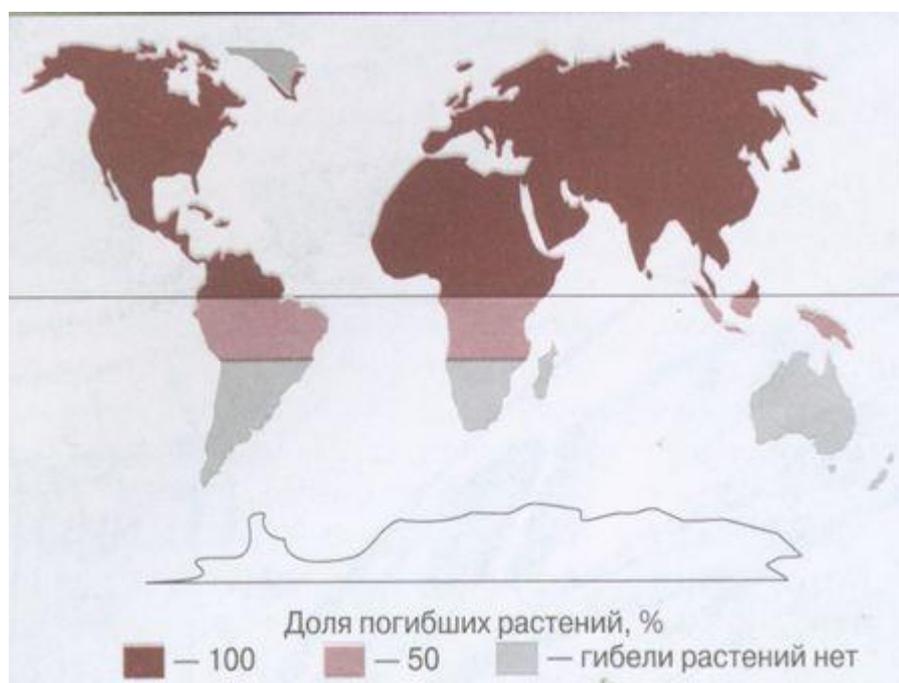


Рис. 5 Поражение растений при «ядерной зиме» в июле: 1 -- гибель 100%, 2 -- 50%, 3 -- гибели нет.

Многие животные в Северном полушарии также не выживут из-за недостатка пищи и сложности её поиска в «ядерной ночи». В тропиках и субтропиках важным фактором будет холод. Погибнут многие виды млекопитающих, все птицы; рептилии могут сохраниться.

Если бы описываемые события происходили зимой, когда растения северной и средней полосы «спят», их судьбу при «ядерной зиме» определяют морозы. Для каждого

участка суши с известным соотношением пород деревьев, сравнивая температуры зимой и во время «ядерной зимы», а также данные о гибели деревьев в обычные и аномальные зимы с длительными морозами, можно оценить процент гибели деревьев при «ядерной зиме» (рис. 6).

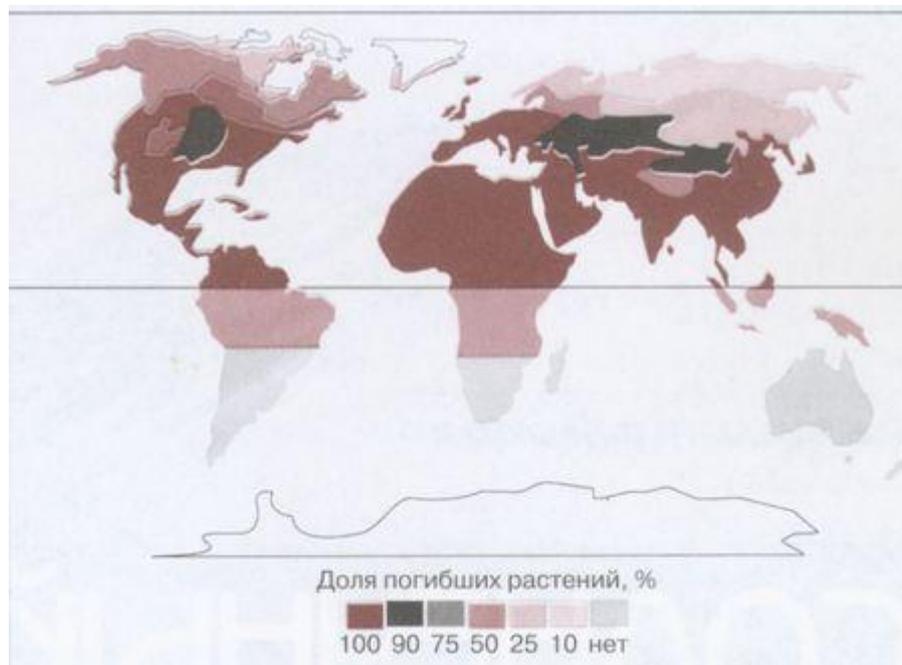


Рис. 6 Поражение растений при "ядерной зиме" в январе: 1 -- 100%, 2 -- 90% , 3 -- 75% , 4 -- 50%, 5 -- 25%, 6 -- 10%, 7 -- гибели нет.

Образовавшиеся на огромных площадях мёртвые леса станут материалом для вторичных лесных пожаров. Разложение этой мёртвой органики приведет к выбросу в атмосферу большого количества углекислого газа, нарушится глобальный цикл углерода. Уничтожение растительности (особенно в тропиках) вызовет активную эрозию почвы.

«Ядерная зима», несомненно, вызовет почти полное разрушение существующих ныне экосистем, и в частности агроэкосистем, столь важных для поддержания жизнедеятельности человека. Вымерзнут все плодовые деревья, виноградники и т.п. Погибнут все сельскохозяйственные животные, поскольку инфраструктура животноводства окажется разрушенной. Растительность частично может восстановиться (сохранятся семена), но этот процесс будет замедлен действием других факторов. «Радиационный шок» (резкий рост уровня ионизирующей радиации до 500-1000 рад) погубит большинство млекопитающих и птиц и вызовет серьёзное лучевое поражение хвойных деревьев. Гигантские пожары уничтожат большую часть лесов, степей, сельскохозяйственных угодий. Во время ядерных взрывов произойдёт выброс в атмосферу

большого количества окислов азота и серы. Они выпадут на землю в виде пагубных для всего живого кислотных дождей.

Любой из этих факторов крайне разрушителен для экосистем. Но хуже всего то, что после ядерного конфликта они будут действовать синергетически (т. е. не просто совместно, одновременно, а усиливая действие каждого).

Модель даёт достаточно точное описание всего процесса возникновения «ядерной зимы», а также последствий, возникающих уже после возникновения этой катастрофы. Однако стоит рассмотреть оценку точности модели, а также рассмотреть современные данные модели.

2.2 Точность модели ВЦ РАН и современные модели «ядерной зимы»

Вопрос о достоверности и точности результатов, с научной точки зрения, чрезвычайно важен. Однако «критическая точка», после которой начинаются необратимые катастрофические изменения биосферы и климата Земли, уже определена: «ядерный порог», как отмечалось, очень невысок -- порядка 100 мегатонн.

Поэтому, если считать, что при ядерном ударе будет использовано более 100 мегатонн поражающего вещества, то модель «ядерной зимы» при «мягком» сценарии будет очень точна. Это относится и к «жесткому» сценарию.

Никакая система противоракетной обороны не может быть на 100% непроницаемой. Между тем, для непоправимой беды хватит и 1%. Эта оценка изменяется в современных моделях.

К сожалению, современные данные дают ещё более страшные значения. Согласно современным работам (2007 -- 2009 годов), оценка в 1% не является верной, а верной является оценка в 0,3%. Эта оценка указывается в работе Алана Робока, климатолога из государственного университета Rutgers города Нью-Брансуик (штат Нью-Джерси, США). 0,3% -- это где-то 50 зарядов, которые по мощности были бы схожи с теми, что были сброшены на Хиросиму. Взорванные в воздухе над крупным городом они способны запустить весь механизм «ядерной войны». Ещё Алан Робок утверждает, что привести механизм «ядерной зимы» полноценно в действие не могут какие-то другие события, к примеру, извержение вулканов.

Кроме того, современные исследования кроме «ядерной зимы» выделяют ещё «ядерную осень», которая возникает, если используется меньшее количество бомб.

«Ядерная осень» является чуть более мягкой «ядерной зимой», но последствия всё равно плачевны. Учёные утверждают, что климатические условия «ядерной осени» будут схожи с условиями плейстоценового ледникового периода, который был на Земле более 2500 миллионов лет назад.

3 ПРОТИВНИКИ «ЯДЕРНОЙ ЗИМЫ»

Сейчас противников концепции «ядерной зимы» всё меньше и меньше, но в те времена, когда концепция только появилась, их было очень много.

В основном, вся критика основана на том, что в период «ядерной гонки» с 1945 по 1998 года было сделано такое количество ядерных взрывов в целях испытаний (а их было более 2000), что «ядерная зима» должна бы была уже начаться, т.к. такое количество взрывов соответствует крупномасштабной ядерной войне. Но эта позиция не выдерживает критики, которую я частично привёл выше. Но повторяюсь: испытания проводятся в гораздо более «мягких» условиях, что не может вызвать «ядерную зиму».

Вторым источником критики концепции является психологический фактор. Приверженцы данной критики считают, что концепцию «ядерной зимы» придумала противоборствующая сторона (НАТО или Россия) в целях запугать своего противника. К сожалению, большое число этих приверженцев теории являются националистами, считающими, что очередная мировая война будет только на пользу. Это, безусловно, таит в себе скрытую угрозу. Но данная критика тоже очень слабая, не позволяющая сказать, что «ядерной зимы» не будет.

Ещё одним доказательством того, что концепция «ядерной зимы» является ошибочной, является тот факт, что моделирование процессов «ядерной зимы» не производится на современном оборудовании. А если такие исследования производятся, то они носят частный характер. Вот тут уже нечего сказать, т.к. факт остаётся фактом: сейчас действительно не производится масштабных исследований «ядерной зимы». Хотя всё же можно предложить одну версию того, почему же и эта критика не является верной. Всё дело в том, что ядерная угроза спала, и делать масштабные исследования просто-напросто незачем.

Все эти рассуждения противников концепции, безусловно, имеют право на жизнь, но составить конкуренцию самой концепции «ядерной зимы» не могут, поэтому я могу с уверенностью заявить, что концепция «ядерной зимы» является правильной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были рассмотрены все стороны такой концепции, как «ядерная зима», были рассмотрены вопросы возникновения концепции, её совершенствования. Была представлена модель ВЦ РАН, которая очень точно демонстрирует все особенности «ядерной зимы». Также были рассмотрены современные представления о модели и концепции.

Кроме того, кратко были рассмотрены все рассуждения и мнения противников концепции, найдены их слабые стороны.

Всё это позволяет мне сказать, что концепция «Ядерная зима» была рассмотрена со всех сторон, была рассмотрена по возможности полно. Остаётся лишь сделать вывод из предложенных данных.

«Ядерная зима» способна убрать с лица Земли всё живое даже в своём самом слабом проявлении. Она способна унести миллиарды человеческих жизней в могилу. Способна на многие годы создать на земле условия, в которых ничего живое не сможет появиться. В самом худшем случае «ядерная зима» способна стерилизовать планету навсегда. Поэтому, нужно создать такие условия, чтобы эта катастрофа была невозможна. Это может достигаться только лишь полным разоружением, т.к. привести «ядерную зиму» в действие может только ядерное оружие. Поэтому дальнейший путь виден, а вот пойдут ли по нему державы, решать уже не мне.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ядерная зима // Интернет-ресурс
<http://www.hirosima.scepsis.ru/threat/winter.html>
2. Alan Robock. Time to Bury a Dangerous Legacy – Part II // Интернет-ресурс
<http://yaleglobal.yale.edu/content/time-bury-dangerous-legacy-%E2%80%93-part-ii>
3. R. P. Turco, O. B. Toon, T. P. Ackerman, J. B. Pollack and Carl Sagan. Nuclear Winter: Global Consequences of Multiple Nuclear Explosions // Интернет-ресурс
<http://www.sciencemag.org/content/222/4630/1283>
4. Википедия: Ядерная зима // Интернет-ресурс
http://ru.wikipedia.org/wiki/Ядерная_зима
5. Википедия: Ядерная осень // Интернет-ресурс
http://ru.wikipedia.org/wiki/Ядерная_осень
6. Википедия: Плейстоцен // Интернет-ресурс
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Плейстоцен>
7. Википедия: Александров // Интернет-ресурс
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Александров>
8. Википедия: Моисеев, Никита Николаевич // Интернет-ресурс
http://ru.wikipedia.org/wiki/Моисеев,_Никита_Николаевич
9. Википедия: Голицын, Георгий Сергеевич // Интернет-ресурс
http://ru.wikipedia.org/wiki/Голицын,_Георгий_Сергеевич
10. Википедия: Крутцен, Пауль // Интернет-ресурс
http://ru.wikipedia.org/wiki/Крутцен,_Пауль
11. «Ядерная зима» — пропагандистский миф или объективный прогноз? // Интернет-ресурс <http://wasteland.ag.ru/other/civil-defence/nuclear-winter.shtml>
12. Древние вулканы заморозили Землю? // Интернет-ресурс
<http://www.pavkar.inauka.ru/news/article93818.html>