МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ

ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра городского хозяйства Москвы

Направление «Экология и природопользование»

Форма обучения очная

Курсовая работа

По учебной дисциплине

«Геоэкология»

на тему: «Военное разрушение биосферы. Возможные экологические последствия ядерной войны»

Группа/курс II курс «Экология и природопользование»

Студентка Федотова Н.В.

Преподаватель доктор геолого-минералогических наук, доцент Ганова С.Д.

Оценка

2011

**Содержание**

Введение……………………………………………………………………………………….3

1.Военное разрушение атмосферы, его виды………………………………………………..4

2.Геофизическое оружие. Его виды…………………………………………………………..6

2.1. Биосферное (экологическое) оружие…………………………………………………….9

2.2.Атмосферное (метеорологическое или климатическое) оружие……………………….16

2.3.Бактериологическое оружие………………………………………………………………20

3.Экологические последствия войн и вооруженных конфликтов………………………….23

3.1.Возможные экологические последствия ядерной войны……………………………….26

Заключение……………………………………………………………………………………..34

Приложение……………………………………………………………………………………36

Список литературы…………………………………………………………………………….38

**Введение**

Угроза военный действий носит экологический характер, и вызывает особую тревогу. К сожалению, вся история развития человечества - это страшная история военных действий. Подсчитано, что в период с 1900 по 1938 г. было 24 войны, а с 1946 по 1979 г. - уже 130. В наполеоновских войнах погибло 3,7 млн. человек, в первой мировой - 10 млн., во второй - около 55 млн., а за все войны XX века - свыше 100 млн. человек.

Ныне на планете накоплены тысячи ядерных боезарядов, суммарная мощность которых в миллион раз превосходит мощность бомбы, сброшенной на Хиросиму. Сегодня международный политический климат смягчился, однако, Великобритания, Франция и Китай, приветствуя планы США и России по сокращению ядерных арсеналов, сами не спешат включиться в процесс разоружения. И хотя арсеналы этих стран невелики, но хранящихся у них ядерных бомб вполне достаточно, чтобы превратить планету в безжизненную пустыню. Хиросима служит грозным напоминанием: ядерная война - это самоубийство. Геофизические и экологические последствия ядерной войны могут оказаться не менее страшными, чем прямое действие оружия. Даже если часть человечества спрячется глубоко под землей.

Объектом данной курсовой работы является изучение темы разрушения атмосферы под действием войн и вооруженных конфликтов, а также возможные последствия ядерной войны.

В данной работе мы постараемся рассмотреть некоторые проблемы свя­занные с уровнем нестабильность современного мира  и, в первую очередь, с проб­лемой военных конфликтов и их экологическими последствиями, являющимися одним из основных источников нарушения равновесия в системе «общество-природа».

Угроза ядерного конфликта до сих пор актуальна. В данной курсовой работе я постараюсь подробнее рассмотреть механизм глобальных климатических эффектов, как результат ядерного взрыва. И вновь, обратить внимание на эту проблему.

**1.Военное разрушение атмосферы.**

Сегодня уже и «обычные» средства ведения войны вполне способны причинить глобальный ущерб и человечеству, и природе. К тому же следует иметь в виду, что технологии ведения войн эволюционируют в сторону все большего уничтожения мирного населения. Соотношение между количеством погибших мирных жителей и погибших военных составляет:

Первая мировая война - в 20 раз меньше;

Вторая мировая война - одинаково;

Война в Корее (1950-1953гг) - в 5 раз больше;

Вьетнамская война (1964-1968гг)- в 20 раз больше.

Что ждет человечество, если буде развязана пусть даже локальная война с применением самых современных средств её ведения? Как считают специалисты, применение современного оружия приведет по крайней мере к стократному превышению количества жертв среди мирного населения по сравнению с числом погибших военных.

Другим угрожающим человечеству фактором является терроризм. Социально-политическое явление может расцениваться как терроризм, если:

1. Осуществляется систематическое, социально или политически мотивированное, идеологически обоснованное применение насилия либо угроз его использования
2. Достижение цели двухэтапно, при этом через физическое устранение осуществляется управление поведением людей в выгодном для террористов направлении;
3. Наличествует объект непосредственного воздействия и объекты управления;
4. Применяемое для достижения цели насилие нелигитимно.

Террористический интернационал превратился ныне в реальную угрозу нормальному развитию международных отношений, безопасности стран и регионов, и ни одно государство не может себе позволить игнорировать эту проблему, либо всерьез рассчитывать на её решение только своими силами. События 11 сентября 2001г в Америке убедительно продемонстрировали, что усилиями одной страны, даже такой мощной в экономическом плане, как США, решить эту проблему невозможно.

Россия относительно недавно столкнулась с этим видом насилия, но Президент, Федеральное Собрание и Правительство России рассматривают борьбу с терроризмом как одну из важнейших задач, от эффективности решения которой зависит национальная безопасность, стабильность общества и государства. Поскольку проблема терроризма всё более и более приобретает международный характер, возникла необходимость международного сотрудничества в противостоянии терроризму. Определенные шаги в этом направлении уже принимаются. В частности, создан Антитеррористический центр стран СНГ; 25.07.98г в России принят Федеральный закон «О борьбе с терроризмом», который создает прочную нормативно-правовую базу для активизации деятельности правоохранительных органов в борьбе с терроризмом как внутри страны, так и на международном уровне; Россия выступила инициатором разработки в ООН Международной конвенции с актами ядерного терроризма. Шенгенское соглашение позволило создать в рамках Евросоюза специализированную базу данных SIS в отношении подозрительных лиц или предметов, пересекающих внутренние границы данного сообщества. Для обмена информацией в отношении контролируемых лиц была создана дополнительная телекоммуникационная система SIRENE. Особое место в борьбе мирового сообщества с терроризмом занимает Интерпол. Одна из ключевых задач – пресечение финансирования терроризма.

Наряду с известными формами терроризма появились новые, основанные на использовании ядерных, химических, бактериологических материалов, отмечены факты воздействия на компьютерные системы управления военными действиями, попытка использования в террористических целях космической техники.

Подводя итоги, отметим, что предотвращение новых войн, борьба с терроризмом как уголовным деянием, требуют объединения усилий мирового сообщества, скорейший «запуск в действие» принятых договорных актов, направленных на сокращение ядерного вооружения, борьбу с «боевым» терроризмом и его финансированием.

**2.Геофизическое оружие. Его виды.**

Под геофизическим оружием понимается оружие, поражающее действие которого основано на использовании в военных целях природных явлений и процессов, вызываемых искусственным путем. В зависимости от среды, в которой происходят эти процессы, оно подразделяется на атмосферное, литосферное, гидросферное, биосферное и озонное. Средства, с помощью которых стимулируются геофизические факторы, могут быть различными, но энергия, затрачиваемая этими средствами, всегда значительно меньше энергии, выделяемой силами природы в результате вызванного геофизического процесса.

Атмосферное (погодное) оружие – наиболее исследованный на сегодня вид геофизического оружия. Применительно к атмосферному оружию его поражающими факторами являются различного рода атмосферные процессы и связанные с ними погодные и климатические условия, от которых может зависеть жизнь, как в отдельных регионах, так и на всей планете. На сегодня установлено, что многие активные реагенты, например, йодистое серебро, твердая углекислота и другие вещества, будучи рассеяны в облаках, способны вызывать проливные дожди на больших площадях. С другой стороны, такие реагенты, как пропан, углекислота, йодистый свинец, обеспечивают рассеяние туманов. Распыление этих веществ может осуществляться с помощью наземных генераторов и бортовых устройств, устанавливаемых на самолетах и ракетах.

В районах, где влагосодержание воздуха велико, указанным выше методом можно вызывать ливневые дожди и тем самым изменять водный режим рек, озер, болот, значительно ухудшить проходимость дорог и местности, а в низменных районах вызывать наводнения. С другой стороны, если  обеспечить искусственное выпадение осадков на подступах к районам с большим дефицитом влаги, можно добиться удаления значительного количества последней из атмосферы и вызвать в этих районах засуху.

Литосферное оружие основано на использовании энергии литосферы, то есть внешней сферы «твердой» 3емли, включающей земную кору и верхний слой мантии. При этом поражающее действие проявляется в виде таких катастрофических явлений, как землетрясение, извержение вулканов, перемещение геологических образований. Источником выделяющейся при этом энергии является напряженность в тектонически опасных зонах.

Проведение рядом исследователей опытов показали, что в некоторых сейсмоопасных районах Земли с помощью наземных или подземных ядерных взрывов относительно малой мощности можно инициировать землетрясения, которые могут привести к катастрофическим последствиям.

Гидросферное оружие основано на использовании в военных целях энергии гидросферы. Гидросфера – это прерывистая водная оболочка Земли, располагающаяся между атмосферой и твердой земной корой (литосферой). Она представляет собой совокупность океанов, морей и поверхностных вод.

Использование энергии гидросферы в военных целях возможно при воздействии на гидроресурсы (океаны, моря, реки, озера) и гидросооружения не только ядерных взрывов, но и крупных зарядов обычного взрывчатого вещества. Поражающими факторами гидросферного оружия будут сильные волны и затопления.

Биосферное оружие (экологическое) основано на катастрофическом изменении биосферы. Биосфера охватывает часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы, которые взаимосвязаны сложными биохимическими циклами миграции веществ и энергии. В настоящее время имеются химические и биологические средства, применение которых на обширных территориях может уничтожить растительный покров, поверхностный  плодородный слой почвы, запасы продовольствия и др.

Искусственно вызванные эрозия почвы, гибель растительности, непоправимый ущерб флоре и фауне вследствие применения различного рода химических средств, зажигательного оружия может привести к катастрофическому изменению биосферы и, как следствие, массовому поражению людей.

Озонное оружие основывается на базе использования энергии ультрафиолетового излучения, испускаемого Солнцем. Экранирующий озонный слой простирается на высоте от 10 до 50 км с максимумом концентрации на высоте 20–25 км и резким убыванием вверх и вниз. В нормальных условиях поверхности Земли достигает незначительная часть УФИ с l = 0,01—0,2 мкм. Основная ее часть, проходя через атмосферу, поглощается озоном, рассеивается молекулами воздуха и частицами пыли. Озон – один из наиболее сильных окислителей, убивает микроорганизмы, ядовит. Его разрушение ускоряется в присутствии ряда газообразных примесей, в особенности брома, хлора, фтора и их соединений, которые могут быть доставлены в озонный слой с помощью ракет, самолетов и других средств.

Частичное разрушение озонного слоя над территорией противника, искусственное создание временных «окон» в защитном озонном слое может привести к поражению населения, животного и растительного мира в запланированном районе Земного шара за счет воздействия больших доз жесткого УФИ и других излучений космического происхождения.

Несмотря на подписание большинством стран – членов ООН Конвенции 1978 года «О запрещении военного и любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду» и наличие возможности ведущих индустриальных государств осуществлять глобальный мониторинг физических параметров окружающей среды, ряд крупных корпораций и фирм промышленно развитых стран (в первую очередь США, Японии и Великобритании) в последние годы значительно расширили тематику исследований по активному воздействию на среду обитания человека, а также на процессы, способные оказывать существенное влияние на обеспечивающие космические системы (разведка, связь, навигация).

Также хотелось бы обратить внимания на бактериологическое оружие

Таким образом, анализ проводимых в последние годы исследований в области геофизического воздействия на окружающую среду свидетельствует о вероятности появления в XXI веке принципиально новых подходов к технологии создания некоторых видов геофизического оружия.

А теперь автор курсовой работы хотел бы поподробнее рассмотреть биосферное, атмосферное и бактериологическое оружие.

**2.1.Биосферное(экологическое) оружие.**

Общие понятия и попытки классификации. Сразу после окончания второй мировой войны у зарубежных специалистов возник интерес к возможности активного воздействия на природную среду в военных целях. В.В. Бутылкин и В.И. Думенко (1996 г.) приводят причины такого внимания к использованию управляемых геофизических процессов в атмосфере, литосфере и гидросфере.

Во-первых, геофизические процессы характеризуются огромными запасами энергии, которые значительно превышают по мощности все средства поражения. Существенно, что при этом имеется реальная возможность скрытого влияния на значительных расстояниях от места проявления. Во-вторых, активные воздействия на природные процессы позволяют, с одной стороны, нанести ущерб войскам противника, подорвать его экономику, оказать психологическое воздействие, а с другой — снизить отрицательное влияние природных факторов на свои подразделения. В-третьих, что немаловажно, возможно создать относительно простые и экономичные средства поражения, вполне сопоставимые по своим последствиям с традиционными видами ОМП.

США первыми предприняли попытки широкомасштабного использования различных средств (технических и химических) для изменения природных условий и воздействия на атмосферные процессы в районах боевых действий в Индокитае. Ими были опробованы, причем с достаточно высокой эффективностью, следующие методы: искусственное образование ливневых осадков; разрушение гидротехнических сооружений для затопления низинных районов; создание пожаров и вызванных ими «огненных бурь»; изменение климата посредством целенаправленного разрушения рельефа и уничтожения растительного покрова. Мощными бульдозерами срезались под «корень» тропические леса вместе с почвой, затоплялись прибрежные территории, широко применялась зажигательная смесь (напалм) и др. Именно в этот период А. Гольфсон впервые ввел термин «экоцид» (экологическая война).

Ныне используются различные термины для конкретизации понятия «воздействие на природу в военных целях»: экоцид, террацид, погодная война, геофизическая война и др. Однако поскольку конечным объектом воздействия является все-таки живое вещество биосферы, то целесообразно использовать термин «биосферная война».

Биосферная война — составная часть военного конфликта, заключающаяся в преднамеренном активном воздействии на окружающую среду, неживые и живые компоненты путем высвобождения скрытой энергии геофизических процессов или подавления (искажения) жизнедеятельности биологических объектов.

Для достижения поставленных целей используются новые виды биосферного ОМП: геофизическое, экоцидное и техносферное оружие.

Приведем разновидности геофизического оружия и формы его воздействия (согласно В.В. Бутылкину и В.И. Думенко).

Метеорологическое оружие - воздействие на атмосферные процессы: использование атмосферных течений для переноса радиоактивных, химических и бактериологических веществ; создание зон возмущений в ионосфере, устойчивых радиационных поясов; создание пожаров и «огненных бурь»; разрушение слоя озона; изменение газового состава в локальных объемах; воздействие на атмосферное электричество.

Гидросферное оружие— изменение химических, физических и электрических свойств океана: создание приливных волн типа цунами; загрязнение, заражение внутренних вод; разрушение гидротехнических сооружений и создание наводнений; воздействие на тайфуны; инициирование склоновых процессов, и др.

Литосферное оружие— инициирование землетрясений, стимулирование извержений вулканов.

Климатическое оружие — изменение температурного режима в определенных районах и климата в целом.

Иной характер действия у экоцидного оружия, которое предназначено для уничтожения среды обитания живых организмов и в первую очередь — человека. К нему можно отнести арборициды (химические вещества, предназначенные для уничтожения древесной или кустарниковой растительности), дефолианты, которые используют для ускоренного опадания листвы растений, и другие химические вещества, а также физические излучения.

Ядохимикаты в арсенале биосферных войн. Их применение подразумевает преднамеренное уничтожение или нарушение в военных целях различных экосистем, находящихся на территории противника, с тем чтобы сделать их невозможными для обитания человека или осуществления им военной деятельности.

В данном направлении лидерство США является бесспорным; особенно оно проявилось во время войны в Индокитае, который американцы использовали в качестве полигона для испытания новых видов оружия.

Масштабы биосферной войны, развязанной в Индокитае с использованием ядохимикатов, огромны (В.В. Довгуша и др., 1995 г.): с 1964 по 1970 г. в воздействию ядохимикатов подверглось около 50% территории Южного Вьетнама, а также некоторые районы Лаоса и Камбоджи. Более 100 тыс. т различных химикатов было рассеяно на площади около 2 млн га, совершено 2658 специальных самолетовылетов, в ходе которых опорожнено 47969 канистр с засевающими агентами в целях модификации погоды.

В апреле - мае 1969 г. 270 кв. миль (почти 1000 км2) территории Камбоджи были опрысканы дефолиантами — агентами «оранжевый» и «белый». Всего в результате широкомасштабного применения дефолиантов и гербицидов уничтожена растительность на 360 тыс. га обрабатываемых земель, поражено 25,5 тыс. км2 лесных массивов (44% площади лесов Южного Вьетнама), 13 тыс. км2 посевов риса, загублено 70% рощ кокосовых пальм и других сельскохозяйственных угодий (3% общей посевной площади страны).

На каждого жителя Южного Вьетнама пришлось в среднем по 3 кг ядохимикатов. Некоторые из них содержали диоксин, ничтожно малая доза которого вызывает выкидыши, рождение мертвых детей или детей-уродов, другие губительные генетические изменения, раковые заболевания, пороки сердца, катаракту и т.д. Особенность диоксина состоит в том, что он очень долго сохраняется в природе и может сделать землю бесплодной в течение десятилетий.

Следствием применения ядохимикатов стали гибель и тяжелые увечья свыше 2 млн местных жителей, а также «незапланированное» отравление свыше 60 тысяч американских солдат и, как следствие этого, тяжелые уродства десятков тысяч родившихся от них (уже после войны) детей.

Территориям, которые были лишены защищающих их деревьев, грозят запустение и возникновение карста (явления, приводящего к смыву горных пород под воздействием поверхностных и подземных вод). Подсчитано, что естественного восстановления равнинных тропических лесов не произойдет в течение 100 лет. На высокогорных пространствах, покрытых в прошлом лесами, после искусственно вызванной гибели деревьев произошел смыв практически всего почвенного слоя. Вследствие этого восстановление растительности в таких районах даже искусственным путем практически невозможно.

Анализ состояния территории Вьетнама, подвергшейся воздействию ядохимикатов с последующим уничтожением растительности, показал, что экологический баланс страны в существенной степени нарушился. Увеличились эрозии и кислотность почвы, уменьшилась ее проницаемость. Ядохимикаты нарушили микробиологический состав почвы, привели к неблагоприятным изменениям флоры и фауны. На вновь освоенных под сельскохозяйственное пользование ранее пораженных участках лесов отмечаются низкие и нестабильные урожаи. Из 150 видов птиц остались лишь 18. Почти полностью исчезли земноводные и даже насекомые, изменился состав рыб в реках.

Крайне тяжелы отдаленные последствия воздействия ядохимикатов на человека. Последний, даже не подвергшийся непосредственному химическому нападению, испытывает двоякие последствия: для него остается все меньше пищи, а та, которую он добывает, отравлена и вызывает в организме вредные изменения. Число жертв продолжает возрастать за счет отдаленных последствий.

Сильнодействующие ядовитые вещества. Быстрое развитие химической промышленности в мире сопровождалось резким увеличением масштабов производства и накоплением больших запасов сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) на химически опасных объектах. Согласно В.В. Довгуше (1995 г.), в странах СНГ наибольшее количество химически опасных объектов размещено в РФ (1487 — более 50%).

Запасы СДЯВ в СНГ, предназначенные для технологических целей, составляют более 1 млн т, в том числе хлора — более 50 тыс. т, аммиака — более 500 тыс. т, прочих СДЯВ — около 500 тыс. т. По данным штаба ГО СНГ, в случае выброса в атмосферу всех СДЯВ численность населения, попадающего в зоны опасного и чрезвычайно опасного заражения, составит около 65 млн человек (почти 25% населения СНГ). Прогнозируются возможные санитарные потери — около 7,5 млн человек в СНГ, в том числе в России — около 4,5 млн.

За 1985 — 1991 г. в СССР произошло более 240 химических аварий с СДЯВ, что составило около 30% всех техногенных аварий. При этом пострадало 2,3 тыс. человек, из них 105. погибли. Установлено, что до 50% аварий происходит при перевозке ядовитых веществ по железной дороге, остальные возникают на химически опасных объектах. Основными причинами таких аварий с серьезными экологическими последствиями являются неисправности технологического оборудования, емкостей и специальных цистерн, несоблюдение правил заправки и транспортировки СДЯВ (до 80%).

Наиболее часто отравления людей были вызваны аммиаком (до 25%), хлором (до 20%), кислотами (до 15%) и диоксидом серы (3%).

Необходимо подчеркнуть, что аварии на химически опасных объектах часто сопровождаются взрывами и пожарами, что в свою очередь вызывает образование новых высокотоксичных веществ в виде продуктов горения и разложения. Можно говорить о сопоставимости по наносимому ущербу и человеческим жертвам некоторых аварий и технологических катастроф и военных операций. Так, в результате атомной бомбардировки Нагасаки в 1945 г. совокупная численность убитых и раненых составила 140 тыс. человек, а вследствие утечки ядовитого газа на химическом заводе в Бхопале (Индия, 1984 г) — свыше 220 тысяч.

Указанная катастрофа произошла вследствие преступной небрежности обслуживающего персонала завода. Но история ныне располагает и примером попытки целенаправленного уничтожения экосистемы целого государства — Кувейта как средства ослабления противника во время войны в Персидском заливе (1990 — 1991 гг.). При отступлении иракцы взорвали большинство кувейтских нефтяных скважин, которых насчитывалось 1250. В результате этого примерно 1 млн т нефти (10% ежедневного мирового потребления) превращалось в дым. По данным специалистов, пожары в Кувейте ежесуточно извергали в атмосферу 50 тыс. т диоксида серы (главного компонента кислотных дождей), 100 тыс. т углерода в виде сажи и более 80 тыс. т углерода в виде диоксида. Дым распространялся на расстояние более 1000 км от Кувейта.

Специалисты отмечают, что пожары в Кувейте были самым интенсивным очагом горения за всю историю человечества. При этом образовалась загрязняющая облачность такой плотности, что водителям приходилось включать фары автомашин в дневное время. Дневная температура под облаками, прижимающимися к земле и закрывающими Солнце, оказалась ниже нормы на 10 0С, дожди темного цвета, выпавшие в Ираке, Кувейте и Саудовской Аравии, покрыли сельскохозяйственные культуры, водоемы и все прочее сажей, серной кислотой и другими вредными веществами. Происшедшее загрязнение природной среды значительно превысило самое сильное из зарегистрированных до сих пор загрязнений воздуха, отмеченное в Лондоне в 1952 г. Тогда за 11 дней из-за совместного воздействия дыма, который выделялся при горении угля, и густого ядовитого тумана погибло 4 тысячи человек.

Возникшие в воздухе высокотоксичные загрязнители (кислые аэрозоли, озон, канцерогенные летучие органические вещества и полиароматические углеводороды) явились причиной заболеваний дыхательной системы людей. Больницы Кувейта оказались переполненными пострадавшими. Смертность возросла во всех возрастных группах, но особенно высокой она была среди детей в возрасте от 1 года до 14 лет. От пожаров и разливов нефти сильно пострадали прибрежные мангровые заросли Е важнейший средообразующий компонент в тропическом климате. Экологи предсказывают, что облака дыма и копоти, пронесшиеся над южными регионами Азии, могут отрицательно повлиять на летние сезоны дождей. Вследствие этого свыше миллиарда людей в Азии постоянно будут недополучать продукты питания.

Так привычное для обихода вещество, каким является нефть, может превратиться по воле человека в биосферное оружие массового уничтожения.

Мощное отрицательное воздействие оказывают продукты разложения ВВ и компоненты ракетного топлива (КРТ). Уничтожением обычных боеприпасов методом подрыва (а по международным договорам под уничтожение с российской стороны попадает около 1 млн единиц боеприпасов) может быть нанесен огромный ущерб природе. В результате их подрыва, по оценке специалистов, в атмосферу выделится огромное количество вредных веществ, а содержание кислорода в воздухе снизится на территории порядка сотни тысяч км2.

Высокоточное оружие и его роль в ведении биосферной войны. В эру сложнейших технологических процессов и большой концентрации производства даже выборочные ракетно-бомбовые удары по наиболее уязвимым местам — промышленным объектам, хранилищам СДЯВ и т.п. могут нанести урон, сравнимый с последствиями ядерной катастрофы. Например, бомбардировки в 1943—1945 гг. Дрездена, Гамбурга, Токио привели в каждом из этих городов к жертвам, не меньшим, чем (с учетом последствий) атомные атаки на Хиросиму и Нагасаки. Крупные аварии на нефтеперерабатывающих заводах сопровождаются, как правило, сгоранием огромных масс нефтепродуктов и тепловыделением, равным ядерному взрыву мощностью 3— 5 килотонн (Л. Малышев, 1994 г.).

Ныне аналогичный эффект может вызвать использование даже в небольших масштабах высокоточного оружия. К нему относятся, например, крылатые ракеты морского базирования «Томагавк», тяжелые управляемые бомбы «Уоллай», крылатые ракеты «Слэм» (с вероятным отклонением не более 5 м), а также кассетное оружие и боеприпасы объемного взрыва. Они прошли испытания в ходе военного конфликта в Персидском заливе в 1991 г. При этом боевому воздействию подвергались не только войска, но и объекты атомной энергетики; заводы, выпускающие химическое, бактериологическое и обычное оружие, нефтепродукты; и хранилища. Так, в Багдаде (Ирак) в феврале 1991 г. был разрушен завод по производству бактериологического оружия. По городу начала распространяться неизвестная болезнь. В течение первых двух суток от нее скончалось 50 охранников предприятия, а еще 100 человек в тяжелом состоянии были доставлены в больницы. В ряде городов (Басра, Мосул, Тимрит) случаи необычных заболеваний принимали характер эпидемий. В марте того же года американская авиация разбомбила склады химического оружия Ирака, которые были расположены вдоль иракско-кувейтской границы. При этом образовалось ядовитое облако отравляющих веществ, накрывшее и воевавшие армии, и гражданское население. Ныне многие ветераны американской армии, находившиеся там, страдают от возникших вследствие этого заболеваний («Новая газета». 1998, № 8).

Согласно исследованиям американских ученых, повреждение высокоточным оружием внешних элементов АЭС (например, линий подачи силового питания на механизмы систем безопасности реактора) способно вызвать разрушение последнего и выброс наружу значительного количества радиоактивного топлива. Моделирование критической ситуации на примере хранилища радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива в г. Горлебене (Германия) выявило страшную картину: разрушение даже обычным боеприпасом систем теплоотвода от активной зоны реактора способно вызвать выброс до 90% радиоактивных элементов общей активностью около 140 млн кюри с заражением более 10 бэр территории протяженностью от 1500 до 2300 км и площадью от 237 до 410 тыс. км2, т.е. больше территории самой ФРГ.

Специалисты допускают, что при точном применении обычного боеприпаса (для сжатия тепловыделяющих элементов реактора в ограниченном объеме) возможен ядерный взрыв небольшой силы. В свою очередь, взрыв приведет к интенсивному выбросу компонентов отработанного топлива, которое даже после года работы в реакторе приобретает радиоактивность, в десятки раз превышающую первоначальный уровень.

Вышеизложенное приобретает особую актуальность, если учесть, что общая мощность АЭС в 2000 г. по некоторым оценкам достигла в европейской части бывшего СССР и европейских странах НАТО — 150 Вт/км2, а в США (без Аляски) — до 200 Вт/км2. Очевидно, что в таких условиях применение высокоточного оружия даже с обычной взрывчаткой способно вызывать крупные по масштабам производственные аварии и сопутствующие им вторичные поражающие факторы (взрывы, пожары, наводнения, радиоактивное и химическое заражение). Разрушение в случае военного конфликта или теракта ключевых элементов техносферы развитых стран приведет к необратимым изменениям как в природной среде, так и в их производственной инфраструктуре. Это стирает грани между последствиями применения обычного оружия и ядерного.

Таким образом, создание высокоточного оружия есть расширение средств ведения биосферной войны, а точнее, появление нового типа оружия массового поражения — техносферного.

**2.2. Атмосферное (метеорологическое или климатическое) оружие**

Атмосферное оружие основано на использовании средств воздействия на процессы, происходящие в газообразной оболочке Земли. Его подразделяют на метеомогическое, климатическое, озонное магнитосферное.

Метеорологическое оружие наиболее изучено и опробовано на практике. Применение его, в отличие от климатического, локально и краткосрочно. Провоцирование ливней, образование аводнений и затоплений территорий ля затруднения передвижения войск тяжелой техники, рассеивание облаков в районе бомбометания для обеспечения прицеливания по точечным целям - вот типичное применение етеорологического оружия. Для того гобы рассеять облачность, вызвав бильные осадки и наводнения, на тащади несколько тысяч квадратных ллометров достаточно рассеять около сотни килограмм йодистого серебра йодистого свинца. Для кучевого облака в неустойчивом состоянии - нетолько килограмм йодистого серебра. Другая область метеорологического оружия - изменение прозрачности лмосферы в районе боевых действий. Плохая погода часто используется для крытого сосредоточения сил или внезапного удара по другому, неожиданному для противника направлению. Для высокоточного оружия главным препятствием являются дым, туман и осадки. Недооценка уровня облачности привела к тому, что в ходе операции «Буря в пустыне» (Персидский алив, 1990-1991гг.) эффективность .виационных бомб с лазерным направлением вместо ожидаемых 90% составила 41-60%. Вместо принципа "одна цель - одна бомба" на одну цель применялось 3-4 боеприпаса. Особое начение прозрачность воздуха имеет з случае применения оружия массовового уничтожения: световое излучение в момент ядерного взрыва может быть уменьшено на 40-60%, если, в районе предполагаемой цели поддерживается плохая видимость. Таким образом, распыление туманообразующих веществ может стать в будущем одним из оборонных мероприятий.

Гражданское использование технологий метеорологического оружия широко - от противоградной службы до «разгона» облаков во время олимпийских игр и футбольных матчей.   
Климатическое оружие предназначено для нарушения погодных процессов на территории страны-противника. Результатом его применения может стать изменение температурного режима, возникновение ураганных ветров, изменение количества осадков и многое-многое другое - за последние пятьдесят лет разработаны разнообразные механизмы воздействия на окружающую среду, и эффект от их применения комплексный.   
Целью применения климатического оружия станет снижение сельскохозяйственного производства противника, ухудшение снабжения продовольствием населения, срыв экономических программ и, как следствие, могут быть достигнуты политические и экономические изменения без развязывания традиционной войны. Климатическое оружие станет ведущим при осуществлении широкомасштабных войн за плодородные территории, которые предрекают футуристы. В этом случае существование «золотого миллиарда» будет достигнуто из-за массовых потерь населения больших регионов.   
Разработка различных средств воздействия на климат была наиболее интенсивна во время холодной войны, а стратегия применения климатического оружия против СССР весьма серьезно рассматривалась США в 70-ые годы. Показателен доклад ЦРУ «Потенциальные последствия тенденции в мировом населении, производства продовольствия и климате» 1975-го года. В докладе говорилось, что искусственное изменение климата в СССР, Китае и ряде слаборазвитых стран «предоставит США степень власти, которой доселе они никогда не обладали». Одна из особенностей климатического оружия в том, что при прочих равных условиях, из двух стран, применивших его, проигрывает страна с меньшим климатически-почвенным потенциалом, возможно поэтому климатическое оружие ни против СССР, ни против США так и не было применено.   
Первым испытательным полигоном климатического оружия стал Индокитай. Тогда в ходе операции «Шпинат» во время войны во Вьетнаме США испытали широкий спектр оружия, влияющего на окружающую среду. Характерно, что эта операция была многоэтапной, четко спланированной, проводилась в условиях строжайшей секретности, которая полностью не снята до сегодняшнего дня. Первый этап характеризовался массовым применением средств уничтожения растительности и поражающих средств воздействия на животных и здоровье населения. На втором этапе изменялись погодные условия - ВВС США и ЦРУ только по официальным данным в период 1963-1972 годов в Индокитае провели 2658 операций по инициированию осадков. На третьем этапе производилось изменение литосферы и гидросферы, были инициированы крупные пожары.   
Технологии климатического оружия разнообразны, однако основные - создание хемоакустических волн, изменение ионного состава атмосферы, введение в атмосферу и гидросферу специфических химических веществ.

Например, сокращение количества осадков достигается нанесением на водные поверхности субстанций, тормозящих испарение и образование кучевых облаков. В этом плане весьма чувствительна европейская часть России и Украина, поскольку четвертая часть поступающего сюда тепла приходится на сравнительно небольшую область в северной части Атлантического океана. Воздействие на формирование облачных массивов в этом районе или их обезвоживание способно привести к длительной засухе.   
  
Распыление в верхних слоях атмосферы веществ, которые поглотят солнечный свет (и тем самым вызовут понижение температуры поверхности Земли) или поглотят тепло, излучаемое Землей (и вызовут нагрев поверхности) позволит осуществить глобальное изменение температуры. Понижение среднегодовой температуры всего на 1 градус в области средних широт будет катастрофичным, поскольку здесь производится основная масса зерна. Понижение на 4-5 градусов - приведет к постепенному оледенению всей поверхности океана, за исключением экваториальной области, а сухость атмосферы будет столь значительна, что ни о каком возделывании злаков на неолелепеъшых территориях не может что в будущем понижение температуры атмосферы с помощью рассеяния химических соединений будет использоваться как средство противодействия парниковому эффекту, подобные проекты разрабатываются, хотя панацеей, конечно, быть не могут.   
Озонное оружие - это набор средств, разрушающих слой озона над выбранными районами территории противника. Сквозь образовавшиеся озоновые дыры проникает жесткое ультрафиолетовое излучение солнца с длиной волны около 3 мкм. Первым результатом воздействия этого оружия станет снижение продуктивности животных и сельскохозяйственных растений. Позже нарушение процессов в озоносфере приведет к понижению средней температуры и повышению влажности, что крайне опасно для регионов критического земледелия. Полное разрушение озонового слоя смертельно для всего живого.

 Магнитосферное (ионосферное) оружие. Существование магнитного поля Земли обусловлено источниками, находящимися в земном шаре и околоземном пространстве. Различают основное (обусловленное механико-электромагнитными процессами во внешнем слое ядра Земли), аномальное (связанное с намагниченностью горных пород земной коры) и внешнее магнитное поле земли (обусловленное электрическими токами, существующими в околоземном пространстве и индуцированными в мантии Земли). Магнитное поле Земли приблизительно однородно до расстояния около трех земных радиусов и составляет 7 А/м (О, 70 Э) у магнитных полюсов Земли и 33,4 А/м (0,42 Э) на магнитном экваторе. В околопланетном пространстве магнитное поле Земли образует магнитосферу, физические свойства которой определяются взаимодействием магнитного поля и потока заряженных частиц космического происхождения. Магнитосфера Земли с дневной стороны простирается до 8-14 земных радиусов, с ночной - вытянута, образуя магнитный хвост Земли в несколько сотен радиусов. В магнитосфере находятся радиационные пояса (называемые также поясами Ван Алена) - внутренние области магнитосферы, в которых собственное магнитное поле планеты удерживает заряженные частицы, обладающие большой кинетической энергией. В радиационных поясах частицы под действием магнитного поля движутся по сложным траекториям из Северного полушария в Южное и обратно. Пояса Ван Алена были открыты американским спутником Эксплорер-1 в 1958 году. Первоначально было два пояса Ван Алена - нижний, на высоте около 7 тыс. км и внешний - на высоте 51,5 тыс км. Плотность потока частиц в поясах за висит от солнечной активности и времени суток.

Внешняя граница магнитосферы и верхняя граница ионосферы (области атмосферы в которой под воздействием радиации происходит ионизация воздуха) совпадают. Кроне того, озоновый слой является часть ионосферы. Воздействуя на ионосферу и магнитосферу, можно вызвать поражение живой силы противника, нарушение радиосвязи, выведение и строя вражеской техники, изменения розы ветров и катастрофические погодные события.

**2.3.Бактериологическое оружие.**

Биологическое (бактериологическое) оружие — оружие массового поражения, действие которого основано на использовании болезнетворных свойств боевых биологических средств (ББС). В качестве последних выступают микроорганизмы (и извлекаемые из них инфекционные материалы), способные размножаться в организмах людей животных и растений и вызывать массовые заболевания. К ним относятся патогенные (болезнетворные) вирусы, бактерии, грибки, а также простейшие. ББС подразделяются на смертельные и выводящие из строя, контагиозные (поражающие при контакте) и неконтагиозные. Они могут применяться в виде жидких или сухих рецептур путем заражения приземного слоя воздуха биологическим аэрозолем, а также распространением зараженных переносчиков: насекомых, клещей, грызунов. Конкретно различают следующие виды ББС: 1) из класса бактерий — возбудители чумы, сибирской язвы, сапа, туляремии, холеры и др.; 2) класса вирусов — возбудители желтой лихорадки, натуральной оспы, различных видов энцефалитов и энцефаломиелитов, лихорадки Денге и др.; 3) из класса риккетсий — возбудители сыпного тифа, пятнистой лихорадки Скалистых гор, лихорадки цицигамуши и др.; 4) из класса грибков — возбудители бласто- микоза, кокцидиоидомикоза, гистоплазмоза и др.

Биологическое оружие — одно из самых жестоких по своим последствиям средств ведения воины. Применить его пыталась еще Германия в первую мировую войну путем заражения лошадей противника возбудителем сапа.

Несмотря на подписание большинством стран мира Конвенции 1972 г. запрещении разработки, испытаний и производства биологического и токсинного оружия, во многих зарубежных государствах продолжались исследования, запрещенные Конвенцией. Так, по данным медицинского информационного разведывательного центра СВ США, биологическое оружие продолжает распространяться, особенно в «третьих странах», и в настоящее время привлекает внимание лидеров более десятка государств, а также крупных международно-террористических организаций своей дешевизной, относительной доступностью и простотой разработки, высоким поражающим и сильным психологическим воздействием. Это обусловлено прежде всего тем, что Конвенция 1972 г. эффективного международного контроля все-таки не предусматривает. Кроме того, усложняется выявление скрытной наработок и биологических агентов, так как достаточно сложно определить предназначение (военное или гражданское) мощностей по их производству.

Вот некоторые факты. В феврале-марте 1994 г. российские эксперты посетили ряд невоенных биологических объектов США. Выяснилось, что на бывшем заводе по производству биологического оружия поддерживается, реконструируется и модернизируется технологическое оборудование, предназначенное для производства биологических рецептур. Сохраняются не задействованные в течение многих лет промышленные аппаратурно-технологические линии выращивания, концентрирования, высушивания, смешения и фасовки биопрепаратов в условиях биоизоляции, которые также могут быть использованы для производства биологических рецептур.

По имеющейся информации (С.В. Петров, 1994 г.), среди других стран наибольшую активность в разработке и налаживании производства средств биологического нападения проявляют Египет, Иран, Ирак, Сирия, Ливия, Северная Корея, Пакистан, Тайвань, а также Китай. При этом они предпринимают небезуспешные попытки получить технологии, материалы и оборудование двойного назначения через фирмы развитых стран. Обстановка осложняется еще и тем, что в Ближневосточном регионе функционируют более ста крупных террористических организаций и бандформирований, и руководители некоторых из них открыто заявляют о возможности использования биологических средств для достижения своих целей. Интерес к биологическому оружию за рубежом в последнее время возрос и в связи с крупными достижениями биологии и генной инженерии. Исследования, ведущиеся на стыке биологии и химии, создают предпосылки для разработки нового вида оружия — биохимического, не подпадающего под запрет Конвенции о биологическом и химическом оружии.

В случае применения бактериологического оружия экологические последствия, как считают специалисты, могут быть в диапазоне от второстепенных до катастрофических. Применение вредных микроорганизмов приведет к возникновению новых эпидемических болезней или к возвращению старых. Возможно, что масштабы смертности не уступят потерям в результате эпидемий чумы в средние века, унесших, как известно, миллионы жизней.

Вредные микроорганизмы внедрятся в местные экосистемы и создадут там постоянные очаги болезней. Так, бациллы сибирской язвы, например, способны сохраняться в почве 50—60 лет. Особенно опасным является внесение новых микроорганизмов и вирусов в жаркие и влажные районы. Так, рассеивание вируса желтой лихорадки в тропическом лесу приведет к гибели многих видов лесных приматов, которые оставят после себя пустые экологические ниши.

разрушение джунглей во время вьетнамской войны привело к миграции лесных крыс - переносчиков чумы в населенные районы где они заражали домашних крыс. Последние, в свою очередь, заражали людей, и в 1965 г. число заболевших превысило 4 тыс. человек включая американских солдат.

Большой урон населению и экономике даже развитого государства нанесет применение бактериологических средств против домашнего скота и сельскохозяйственных культур, особенно имеющих значение как продукты питания или сырьевые материалы.

Примером того, что может сделать с природой бактериологическое оружие, служит остров Грюинард у побережья Шотландии. На этом острове в годы второй мировой войны англичане исследовали возможность военного применения бацилл сибирской язвы. Территория острова в результате эксперимента оказалась полностью зараженной и непригодной для проживания.

Утечки токсинов из военно-исследовательских лабораторий или в результате их испытаний приводили к экологическим катастрофам и гибели живых организмов. Так, в 1979 г. в Свердловске в результате выброса в атмосферу вируса сибирской язвы из военной лаборатории погибли 69 человек в течение 24 часов. В 50-х годах два случая заражения персонала сибирской язвой со смертельным исходом были зафиксированы в Форт Детрике - головном подразделении Пентагона по разработке бактериологического оружия. В 1968 г. в результате утечки токсинов на полигоне в Дагуэе погибло 64 тыс. овец, а в мае 1988 г. в Тургаской степи полегло около 500 тыс. сайгаков. По некоторым данным (В.В. Довгуша и др.), последнее явилось следствием полевых испытаний бактериологического оружия, по-видимому, вышедших из-под контроля. Очевидно, что массовая гибель сайгаков нанесла громадный ущерб экосистеме Тургайскои степи.

Следует подчеркнуть, что ныне созданы беспрецедентные по своей поражающей силе токсины. Так, например, 1 г ботултоксина содержит 8 млн смертельных для человека доз. При распылении над населенным пунктом 1 г политоксина мгновенно может погибнуть 100 тыс. человек. Подсчитано, что с помощью 10 самолетов с бактериологическим оружием, можно погубить 60 млн человек.

**3.Экологические последствия войн и вооруженных конфликтов.**

Широкомасштабная экологическая война велась американцами во Вьетнаме. Готовясь к массированному применению в этой войне фитотоксических веществ, Министерство обороны США, начиная с 1955 года, организовало несколько экспедиций для уточнения характера растительности, почв, климатических условий Южного Вьетнама, Лаоса и Камбоджи. К началу войны США располагали подробными картами этих стран с указанными характеристиками.

В ходе войны использовались различные химические средства. Леса и посевы на огромной площади уничтожены напалмом. Гербицидами и дефолиантами уничтожена растительность на 360 тыс. гектаров обрабатываемых земель, поражено более 40% посевных площадей. Огромное количество сброшенных бомб, в том числе сверхкрупного калибра (так называемых «косилок маргариток», предназначенных для расчистки посадочных площадок для вертолетов), и выпущенных по территории Южного Вьетнама снарядов явилось причиной образования сплошного поля из воронок на площади 100 тыс. гектаров; верхняя плодоносная часть грунта безвозвратно потеряна.

Война во Вьетнаме привела к тому, что на больших площадях увеличилась эрозия и кислотность почв, бесследно пропали некоторые виды растений, полезных микроорганизмов, обитающих в почве. Из 150 видов птиц сохранилось всего 18, почти полностью уничтожены земноводные и насекомые, многие виды рыб в реках. Таковы экологические последствия этой войны.

Тяжелые экологические последствия принесла и война Ирака против Кувейта в 1990—1991 гг., хотя в ней не было преднамеренного применения экологического оружия. После войны остались озера нефти на месте потушенных пожарищ, птичьи трупы на побережье и пожелтевшие манговые заросли, которые были украшением прибрежной тропической зоны. Ученые отмечают, что облака дыма и копоти, пронесшиеся над южными районами Азии, могут повлиять на сезоны дождей и существенно снизить урожаи. Последнее обстоятельство является признаком экологической войны.

Возникающие в настоящее время в различных регионах мира локальные войны и вооруженные конфликты всякий раз сопровождаются серьезными экологическими последствиями. Удивительного в этом ничего нет. Любое применение современного оружия оказывает разрушительное воздействие на окружающую среду. Так, в ходе операции НАТО против Югославии в 1999 году, вопреки международным конвенциям о защите населения и окружающей среды, преднамеренно и широкомасштабно применялось оружие по экологически опасным объектам: по химическим и нефтеперерабатывающим заводам (города Панчево, Нови Сад, Баричсремчи-на), по хранилищам жидкого топлива (города Белград, Приштина, Сомбор, Нови Сад), заводам удобрений, химикофармацефтическим предприятиям и другим объектам. Предприятия нефтепромышленного комплекса Югославии, химической промышленности и газопроводы являлись приоритетными целями для уничтожения экономики региона.

В результате ударов разрушено более 30 предприятий, нефтехранилищ, хранилищ с аммиаком, азотом, хлором. Наиболее мощные удары пришлись на нефтеперерабатывающие заводы и резервуары с топливом в городах Нови Сад, Панчево, Сомбор, Смеде-рево, Ниш и Белград.

Удары НАТО по химическим и нефтеперерабатывающим предприятиям противоречили подписанным странами НАТО международным соглашениям в области защиты окружающей среды и «гуманного» ведения боевых действий (порядка 15 документов).

Постоянным бомбардировкам подвергался г. Панчево, в котором находятся два химических предприятия. После ударов, нанесенных авиацией НАТО 18 апреля 1999 года по химическим предприятиям «Азотара», «Петрохимия» и заводу по производству аммиака, над Панчево образовалось огромное облако, содержащее винихлориды аммиака, которое распространялось по направлению на Юго-Восточную Европу. На расстоянии пяти километров концентрация аммиака в облаке в 100 раз превышала допустимую. Заметим, что защиту от аммиака обеспечивают лишь противогазы со специальными дополнительными патронами. Предельно допустимая концентрация аммиака в атмосфере составляет 20 мг/м3.

Пожары на предприятиях нефтехимии, хранилищах опасных химических веществ привели к выбросу в атмосферу оксида углерода, диоксинов, фуранов и других веществ, обладающих высокими концерогенными и мутагенными свойствами и вызывающих заболевания. Значительный ущерб природной среде был нанесен в окрестностях Белграда, где сосредоточена большая часть промышленных предприятий Югославии.

По оценкам югославских специалистов, концентрация ядовитых газов, образовывавшихся в результате взрывов производственных цехов промышленных предприятий и хранилищ горючесмазочных материалов, в 10 тыс. раз превышала предельно допустимый уровень.

Серьезная экологическая ситуация сложилась в бассейне реки Дунай. Из разрушенных в результате бомбардировок хранилищ в Дунай вылилось огромное количество нефти, нефтепродуктов, аммиака и аминокислот.

Исходя из природных особенностей Дунайского водного бассейна, в частности, замедленного водообмена, многие попавшие в воды Дуная загрязнители будут представлять опасность для всего региона в течение 10—20 лет. Загрязненные грунтовые воды в Сербии неизбежно распространятся на соседние страны и государства Черноморского бассейна.

Бомбежки нефтехранилищ, перерабатывающих предприятий и заводов химической промышленности и вызванные ими пожары привели к распространению канцерогенных продуктов сгорания на территории Болгарии, Греции, Венгрии и Италии.

По некоторым оценкам, в результате авиационных ударов НАТО нанесен большой ущерб земледелию: в ближайшее время не представляется возможным засеять около 2,5 миллионов гектаров земель.

Югославские экологи полагают, что общий ущерб, нанесенный окружающей среде бомбардировками, равен последствиям десяти Хиросим. Потребуются колоссальные усилия ученых и специалистов-экологов для проведения широкой объективной оценки нанесенного природе ущерба и нормализации сложившейся экологической обстановки.

При оценке экологической обстановки в Югославии, кроме бомбардировок экологически опасных объектов, следует учитывать применение войсками НАТО боеприпасов с конструктивными элементами в виде сердечников из урана, а также химических веществ-дефолиантов. Ракеты, снаряженные дефолиантами, применялись во время бомбардировок Панчево, а противотанковые снаряды с сердечниками из урана — в Косово.

По Югославии было применено более 150 американских ракет «Томагавк», а также авиабомб США и Великобритании с конструктивными элементами из урана. Сердечники из урана, обладающего большой удельной массой, как известно, применяются для обеспечения высокой пробивной способности снаряда. Боеприпасы, содержащие конструктивные элементы из обедненного урана, использовались НАТО впервые в Ираке. Имеются данные о том, что более 400 ветеранов войны в Ираке из числа британских военнослужащих погибли вследствие поражения ураном.

Действие боеприпасов с обедненным ураном таково, что при взрыве уран переходит в состояние грубо дисперсного аэрозоля, который осаждается на окружающих объектах и обусловливает их радиоактивное заражение, а также распространяется на определенные расстояния (до 50 м). Продукты взрывов боеприпасов с обедненным ураном могут быть источником длительного радиоактивного загрязнения.

**3.1.Экологические последствия ядерной войны**

Более 25 лет назад три независимые исследовательские группы внесли ценный вклад в исследования последствий ядерной войны Пол Крутцен и Джон Биркс предположили, что в результате глобального обмена ядерными ударами массовые пожары и выбросы дыма в нижние слои атмосферы приведут к серьезным краткосрочным экологическим последствиям. В продолжение их работы, двое из них совместно с коллегами открыли «ядерную зиму», которая заключается в глобальном похолодании климата в результате стратосферного задымления, что вызовет сельскохозяйственную катастрофу, которая может нести угрозу голодания большинству населения Земли. Владимир Александров и Георгий Cтенчиков в СССР впервые использовали модель общей циркуляции атмосферы. Последующие исследования, проведенные во второй половине 80х годов американской Национальной академией наук и Международным советом научных союзов, продолжили эти начинания, чтобы пролить свет на данный феномен. В тот же период президенты Рональд Рейган и Михаил Горбачев осознали потенциальную угрозу экологических последствий применения ядерного оружия и подготовили договоры по сокращению того максимума, который был в 1986 году, сокращение, которое продолжается и сегодня. В 1992 году, когда закончилась холодная война, вероятность ядерных конфликтов сверхдержав существенно уменьшилась. Однако арсеналы ядерного оружия остаются значительными, а его распространение привело к появлению ряда новых ядерных держав.

Последние работы учёных показывают, что даже небольшие арсеналы несут угрозу для людей далеко от места конфликта из-за изменений в окружающей среде, вызванных дымом от пожаров. Между тем, современные модели климата показывают, что прогнозы последствий ядерной зимы были, пожалуй, в 1980х годах недооценены.

Договор о сокращении стратегических наступательных потенциалов – Договор CНП, от 2002 года обязывает США и Россию к сокращению численности стратегических ядерных зарядов, развернутых в боеспособном состоянии до 1700-2200 единиц к декабрю 2012 года. Договор имеет много особенностей: сокращаются боеголовки, а не средства доставки; меры по контролю не уточняются; постоянных сокращений арсенала не требуется; боеголовки не должны быть уничтожены; обе стороны могут быстро «отыграть назад»; договор истекает в тот же день, когда сокращение арсеналов должно быть достигнуто. Тем не менее, в результате сокращений, предусмотренных в СНП, избыточные боеголовки будут уничтожены, и останется только около 6% от имеющихся в 1986 году 70 000боеголовок. Принимая во внимание такие большие сокращения, на первый взгляд, можно сделать предположение о существенном снижении числа смертных случаев от потенциальной ядерной войны и вероятности серьезных экологических последствий, которые угрожают большей части человечества. К сожалению, это предположение неверно. В действительности же, по нашим оценкам, прямые последствия применения арсеналов в 2012 году приведут к сотням миллионов жертв. А косвенный эффект, вероятно, уничтожит большую часть человеческой популяции.

В ядерном конфликте может быть поражена любая из нескольких стратегических целей. Например, в «рациональной» войне лишь немного оружия нацеливается на символически важные цели. И наоборот, «counterforce»война (стратегия противодействия, заключающаяся в нанесении ударов по военнослужащим противника, его силам и средствам)влечет за собой массированные атаки на ключевые военные, экономические и политические цели. Мы рассмотрим «countervalue» стратегию(стратегия, заключающаяся в нанесении ударов по городам и гражданскому населению), в которой целями выступают городские районы, чтобы, главным образом, уничтожить экономическую и социальную инфраструктуру с точки зрения способности к войне и восстановления после конфликта. В любом случае, когда в конфликте задействовано большое количество оружия, различие между «countervalue» и «counterforce» стратегиями уменьшается потому, что военные, экономические и политические цели, как правило, находятся в городских районах.

Рисунок показывает прогноз погибших и количества сажи, поднятой в верхние слои атмосферы, в результате нанесения ядерных ударов по нескольким странам в регионе с участием 50 блоков мощностью 15 килотонн и суммарной мощностью 0.75 мегатонн. Рисунок также иллюстрирует прогноз людских потерь и количества сажи, вызванных войной с участием арсеналов, оставшихся после выполнения договоренностей по СНП.



При таком конфликте (СНП-конфликт) мы полагаем, что Россия нацелит 1000 боезарядов на США и по 200 боеголовок на Францию, Германию, Индию, Японию, Пакистан и Великобританию. Мы предполагаем, что США нацелит по 1100 боеголовок на Китай и Россию. Мы не учитываем 1000 боезарядов, находящихся в Великобритании, Китае, Франции, Израиле, Индии, Пакистане и, возможно, в Северной Корее.(О ядерных арсеналах мира см. Приложение 1) Сценарии войны, проиллюстрированные на рисунке, используют широкий набор возможных вариантов нанесения ударов, исключая однако максимальный и минимальный ущербы, которые могли бы произойти.

Как показывает рисунок 1, война между Индией и Пакистаном, в которой каждая из сторон использует боезаряды суммарно в 0.75 мегатонн, привела бы к гибели около 44 миллионов и выбросу около 6.6 триллионов граммов (Tg) сажи.

СНП-конфликт с участием 4400 ядерных взрывов суммарной мощностью 440 мегатонн привел бы к 770 миллионам смертей и выбросу 180 Tg сажи. Цифры СНП-сценария являются меньшими пределами, поскольку при моделировании мы использовали оружие мощностью 100 килотонн; в действительности среднее значение общей выходной мощности СНП-сценария будет больше. Результаты могут быть относительно нечувствительны к распределению ударов по различным странам, поскольку удары по малонаселенным районам вызывают меньшее количество сажи. Например, нанесение 100 ударов по Франции и 100 ударов по Бельгии приведет примерно к такому же количеству образованной сажи, что и применение 200 зарядов по одной только Франции. С другой стороны, применение меньшего количества оружия в густонаселенных регионах типа Индии и Китая ведет к сокращению образования сажи.

4400 взрывов, которые нами рассмотрены, на 1000 взрывов больше, чем это возможно при снижении до минимальных размеров ядерных арсеналов по Договору СНП. Однако, даже если США и России удастся достичь этого нижнего предела, примененное ядерное оружие приведет к выбросу такого же количества сажи и людским потерям, которые будут подобны только что описанным. Поскольку мир урбанизирован, СНП-конфликт может непосредственно влиять на большие группы населения. Например, в результате подрыва 1000 боезарядов в США, 48% от общей численности населения и 59% городского населения может погибнуть примерно в 5 км от эпицентра; 20% от общей численности населения и 25% городского населения могут быть убиты сразу, а дополнительные 16% от общей численности населения и 20% городского населения могут оказаться ранеными.

Рисунок 2 иллюстрирует, как количество потерпевших и погибших, а также количество выброшенной сажи повышаются в Китае, России и США вместе с увеличением числа взрывов мощностью 100 Кт. При построении рисунка мы предполагали, что нацеливание по регионам производится в порядке убывания плотности населения в радиусе 5,25 км от эпицентра. Бомбардировки Китая имели бы самые тяжелые последствия, поскольку в этой стране есть много густонаселенных городских центров.



Действительно, бомбардировка густонаселенных городских кварталов относительно небольшим количеством зарядов влечет за собой большее число пострадавших и сажи. Например, 50% общего количества сажи, выброшенной в результате подрыва 2000 зарядов, было бы результатом 510 взрывов в Китае,547 взрывов в России,661в США. Одна подводная лодка США, несущая 144 головные части мощностью 100 Кт, могла бы привести к выбросу около 23Tg сажи и 119 миллионам пострадавших при атаке по городским районам Китая и почти 10Tg сажи и 42 миллионам пострадавших при атаке на российские города.

В конце 1980х, Брайан Буш, Ричард Смол с коллегами оценили выбросы сажи в ядерном конфликте.

Их работа затрагивала контрсиловую атаку России на США. Они предположили, что заряды мощностью по 500 Кт запланированы по 3030 конкретным целям, таким как американские армейские, морские и военно-воздушные базы, склады топлива, заводы и порты, а не ракетные шахты или пункты управления пуском. В этих сценариях нападения города не выступали явными мишенями, но, в конце концов, 50% американских городов были уничтожены.

Буш и его коллеги оценивали 7Tg выброшенного дыма, который содержит не только поглощающую свет черную копоть, но и непоглощающие органические вещества и другие соединения, которые оказывают меньшее воздействие на климат, чем сажа. Используя нашу методику оценки выбросов во время горения, которая учитывает сажу, выпадающую вместе с дождем, мы приходим к результату, эквивалентному примерно 21Tg выбросов сажи.

Во время моделирования «countervalue»(противоценностного) нападения с применением 1000 единиц ядерного оружия мощностью 100 Кт, мы обнаружили, что было произведено 28Tg сажи. Полученная область горения несколько больше, и на нее приходится больше выбросов сажи. Короче говоря, в обоих сценариях воздействию подвергаются аналогичные городские территории, и создается примерно то же количество сажи.

Однако Буш и коллеги предполагали в 3 раза большее количество единиц оружия и в 15 раз большую суммарную взрывную мощность, чем использовали мы. Из-за нацеливания по несколько зарядов на некоторые объекты, а также перекрытия зон взрывов, в их сценарии используется встроенный коэффициент избыточности горения величиной около 8.7; наша же модель не принимает избыточность в расчет.

По сути, в своем анализе из 3030 конкретных целей в США Буш с коллегами выделили лишь 348 уникальных, с непересекающимися зонами взрывов. Такой существенный уровень избыточности примененных средств поражения является симптоматичным для иллюстрации огромных излишков оружия, развернутого супердержавами в 80х годах XX века.

**Воздействие выброса сажи на окружающую среду**

Рисунок 3а показывает средние глобальные изменения осадков и температуры как функцию выброса сажи, которые были посчитаны с помощью последней версии главной климатической модели США.



Относительно небольшого количества сажи в размере 5Tg, которое могло бы быть получено в результате обмена ударами между Индией и Пакистаном, было бы достаточно для получения таких низких температур, которые Земля пережила в последние 1000 лет ниже, чем в период постсредневекового Малого ледникового периода, или в 1816году, в так называемый Год без лета. При 75 Tg сажи, а это менее половины того, что мы прогнозируем в гипотетическом СНП-конфликте, температура будет такая же, как во время последнего полного Ледникового периода, а глобальные осадки в среднем сократятся более чем на 25%. С помощью расчетов, проведенных в 1980х годах, уже было предсказано довольно большое охлаждение в результате выброса 150 Tg. Наши новые результаты, однако, показывают, что сажа поднимается на гораздо большую высоту, чем предполагалось ранее – в действительности, значительно выше высот, которые исследовали модели, используемые в 1980х. В результате, время, необходимое для того, чтобы масса сажи уменьшилась в e раз, составляет около пяти лет в нашей модели, в отличие от примерно одного года, как предполагалось в 1980х. Это увеличенное время жизни сажи делает изменение климата более драматичным и более стабильным.

Изменения температуры, представленные на рис.3а, будут оказывать большое воздействие на сельское хозяйство в средних и высоких широтах. Изменение режима осадков, с другой стороны, будет иметь наибольшее влияние в тропиках. Даже 5Tg выбросов сажи привело бы к 40% сокращению осадков в Азиатском регионе муссонов. Южная Америка и Африка увидели бы уменьшение количества осадков в результате конвекции в восходящих потоках циркуляции Хэдли, являющейся основной глобальной меридиональной ветровой системой, связывающей тропики и субтропики. Изменения в динамике циркуляции Хэдли могут вообще повлиять на климат в глобальном масштабе.Дополнением к изменению температуры является воздействие радиации, изменение потока энергии. Рисунок 3b показывает, как ядерная сажа изменяет воздействие солнечной радиации на поверхность Земли, и сравнивает эти эффекты с двумя хорошо известными явлениями: с потеплением, связанным с парниковыми газами, и извержением вулкана Пинатубо в 1991 году, крупнейшим в XX веке. Со времени промышленной революции парниковые газы привели к увеличению потока энергии на 2,5 Вт/м2.

В результате извержения вулкана Пинатубо максимальное изменение потока энергии кратковременно достигало около -4 Вт/м2 (знак минус означает, что поток уменьшился). Одним из выводов по рисунку является факт, что даже региональная война между Индией и Пакистаном может вызвать изменения климата в гораздо большей степени, чем в результате воздействия парниковых газов, которые являются предметом больших опасений по части изменения климата в обозримом будущем.

Конечно, продолжительности воздействий различны: радиационное воздействие ядерного оружия, вызывающего выброс сажи, может сохраняться в течение десятка лет. Что же касается парниковых газов, то, как ожидается, это может продлиться в течение столетия или даже больше, оставляя время для реагирования климатической системы на эти воздействия. Таким образом, несмотря на то, что температуры Ледникового периода (рис. 3) могли бы привести к увеличению морских льдов и континентального снега, этот фактор, вероятно, не будет достаточно стойким для того, чтобы вызвать глобальное нарастание ледниковых покровов.

Сельское хозяйство зависит от продолжительности вегетационного периода, температуры во время вегетационного периода, уровня освещенности, осадков и других факторов. В 1980е годы были проведены систематические исследования изменений в сельском хозяйстве, ожидаемые в результате ядерной войны, но такие исследования были выполнены без использования современных климатических моделей. Рисунок 4 представляет результаты наших расчетов по снижению продолжительности вегетационного периода, т.е. времени между температурами замерзания, на второе лето после выброса сажи в результате ядерного конфликта. Даже 5Tgвыброшенной сажи сокращает вегетационный период до кратчайших сроков, наблюдавшихся на Среднем Западе США в районах выращивания кукурузы. В результате ранее проведенных исследований последствий полномасштабного ядерного конфликта известно следующее:«Что можно сказать с уверенностью,... это то, что человеческая популяция на Земле имеет гораздо большую уязвимость по отношению к косвенным последствиям ядерной войны [в том числе ущерб для сельского хозяйства, транспорта, энергетики, медицины, политической и социальной инфраструктуры], особенно опосредованное воздействие на производство продовольствия и доступность продуктов питания, чем прямые последствия самой ядерной войны». И как следствие,«косвенное воздействие может привести к потере от одного до нескольких миллиардов человек.»Так как сажа, связанная с обменом ядерными ударами, выбрасывается в верхние слои атмосферы, стратосфера нагревается и происходит нарушение стратосферной циркуляции. В результате воздействия 5Tg сажи, вызванной региональными конфликтами, температура в стратосфере будет оставаться повышенной на 30°С после четырех лет 6.

Результирующая температура и циркуляционная аномалия приведут к сокращению столбов озона на 20% по всему миру, 25-45% в средних широтах и 50-70% в высоких северных широтах, в течение 5 лет с существенными потерями, сохраняющимися еще на пять лет 7.

Расчеты 1980х годов в целом не рассматривают такие последствия или механизмы, которые вызывают их. Скорее, они фокусировались на оценке прямого впрыска оксидов азота из огненного шара в результате применения ядерного оружия большой мощности, которое теперь уже не находится в развернутом состоянии.

Глобальные модели лишь недавно стали способны выполнять сложные расчеты химических процессов в атмосфере, необходимые для детального разграничения механизмов, разрушающих озон. Действительно, моделирование потери озона в результате СНП-конфликта до сих пор не проводилось.

Экологические угрозы, создаваемые наличием ядерного оружия, требуют серьезного внимания. Правительствам всех стран следует – с помощью значительной части научного сообщества - их тщательно проанализировать и вынести проблему на широкое публичное обсуждение.

**Заключение**

Говоря о возможных вариантах развития экологической ситуации на планете,наиболее осмысленным, кажется разговор о некоторых из существующих сегодня направлениях природоохранной деятельности. Иначе пришлось бы говорить исключительно об ужасах истощения природных ресурсов.

В 1982 году ООН приняла специальный документ — Всемирную хартию охраны природы, а затем создала специальную комиссию по окружающей среде и развитию.В 1983 году в ООН была создана комиссия по окружающей среде и развитию,которая издала в 1987 году доклад "Наше общее будущее". Лейтмотивом доклада стала знаменитая фраза: "Человечество способно сделать развитие устойчивым —обеспечить, чтобы оно удовлетворяло нужды настоящего, не подвергая риску способность будущих поколений удовлетворять спои потребности". Хотя как это сделать - не разъяснялось.

Характерно, что совет Римского клуба в 1989 году также квалифицировал устойчивое развитие как утопию, но "заслуживающую, чтобы к ней стремиться".Вместе с тем, совет клуба решил сменить тактику своей деятельности и перейти от обсуждения экологической проблематики к выработке Стратегии международных действий на ХХI.век. По мнению клуба, эти действия должны привести к "первой глобальной революции". Однако содержание и механизмы этой социально-экологической революции ни в завещаниях А. Печчеи, ни в книге новых руководителей клуба раскрыты не были.

Несмотря на то, что каждая из обсуждавшихся глобальных проблем имеет свои варианты частичного или более полного решения, существует некий набор общихподходов к решению проблем окружающий среды. Кроме того, за последнее столетие человечество разработало ряд оригинальных способов борьбы с собственными, губящими природу недостатками.

К числу таких способов (или возможных путей решения проблемы) можно отнести возникновение и деятельность разного рода «зеленых» движений и организаций. Кроме пресловутого «Green Peace’а», отличающегося не только размахом своей деятельности, но и, порой, заметным экстремизмом действий, а также аналогичных организаций, непосредственно проводящих природоохранные акции, существует другой тип экологических организаций –структуры, природоохранную деятельность стимулирующие и спонсирующие – типа Фонда дикой природы. Все экологические организации существуют в одной из форм:общественные, частные государственные либо организации смешанного типа.

Кроме разного рода объединений, отстаивающих у цивилизации права постепенно уничтожаемой ею природы, в сфере решения экологических проблем существует целый ряд государственных или общественных природоохранных инициатив.Например, природоохранное законодательство в России и других странах мира,

различные международные соглашения или система «Красных книг». Международная 'Красная книга» – список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений – в настоящий момент включает 5 томов материалов. Кроме того, существуют национальные и даже региональные «Красные

книги».

В числе важнейших путей решения экологических проблем большинство исследователей также выделяет внедрение экологически чистых, мало- и безотходных технологий, строительство очистных сооружений, рациональное размещение производства и использование природных ресурсов. Хотя, несомненно, - и это доказывает весь ход человеческой истории - важнейшим направлением решения стоящих перед цивилизацией экологических проблем стоит назвать повышение экологической культуры человека, серьезное экологическое образование и воспитание, все то, что искореняет главный экологический конфликт – конфликт между дикарем-потребителем и разумным обитателем хрупкого мира, существующий в сознании человека.**Приложение.**Ядерные арсеналы

Ни одно государство официально не объявило о составе своих ядерных арсеналов. Такое молчание представляет собой серьезное препятствие для контроля количества боеголовок и предупреждения распространения ядерного оружия. Тем не менее, различные договоры и другие данные о системах доставки для таких стран, как Китай, Франция, Россия, Великобритания и США, позволили Роберту Норрису из Совета по защите природных ресурсов и Гансу Кристенсену из Федерации американских ученых регулярно докладывать в «Бюллетене ученых-атомщиков» околичестве боеголовок. Для Китая данные являются неполными, и последняя информация понизила оценку китайского арсенала в два раза. Арсеналы Индии, Израиля, Северной Кореи, Пакистана и других ядерных держав, которые создавались за рамками Договора 1968 года о нераспространении ядерного оружия, главным образом определяются путем оценки количества расщепляющихся материалов, которые страна могла бы – например, в результате производства плутония в ядерных реакторах – использовать при создании ядерного оружия. Эти оценки, многие из которых выполнены Дэвидом Олбрайтом из Института науки и международной безопасности, очень трудно подтвердить.

На приведенных ниже графиках показано изменение запасов ядерного оружия в мире и числа ядерных держав. Израиль и Южная Африка не проводили ядерных испытаний, так что даты,когда они стали ядерными государствами, точно не определены. Южная Африка, Белоруссия, Казахстан и Украина отказались от своих ядерных арсеналов. Хотя общее количество мировых запасов ядерных боеголовок сократилось с 1986 года почти в три раза, примерно 26 000 боеголовок еще существовало на 2006 год и более чем 11 000 боеголовок было развернуто. Значительная часть боеголовок в мире находятся на складах, в резерве или в процессе демонтажа. Великобритания и Китай в настоящее время имеют примерно по 200 единиц ядерного оружия, а Франция около 350. Ядерный арсенал Израиля, скорее всего, насчитывает более 100 единиц. Индия и Пакистан, в общей сложности, вероятно, располагают более чем 100 зарядами. Мощности боеголовок трудно определить, но они, скорее всего, находятся в диапазоне от килотонны до десятков килотонн для Индии и Пакистана, и от 100 килотонн до нескольких мегатонн для других ядерных государств.



**Список литературы**

1.Большакова В.Н., Таршис Г.И., Безель В.С. «Региональная экология 10-11 классы». Е.: «Сократ», 2000

2.Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев, Б.П. Усанов и др. «Экология» (учебник для технических вузов). М.: Издательство АСВ; СПб.: Химиздат, 2003.-488 с.

3. Экологические последствия ядерной войны:URL:http:// http://armscontrol.ru/pubs/env-cons-nuc-war.pdf

4. География неустойчивого развития: военные конфликты и их экологическия последствия/ Кафедра географии Грузии Сухумского филиала Тбилисского Государственного университета, Тбилиси, ул.Джикия 9, Грузия М.Д.Алпенидзе//http://konescveta.ucoz.ru/publ/7-1-0-12