

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**КОМПЛЕКТ ПРЕЗЕНТАЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ВОЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Разработчик: доцент, к.т.н. Манвелова Н.Е.

Санкт-Петербург
2018



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВОЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лекция № 1

ВВЕДЕНИЕ



Высокие темпы
развития
вооруженных сил
(ВС) общества



Рост масштабов
опасного
антропогенного
воздействия на
природную среду

Система мер для поддержания рационального взаимодействия между деятельностью ВС и окружающей природной средой:

- Сохранение и восстановление природных ресурсов
- Уменьшение прямого и косвенного негативного влияния результатов деятельности ВС на наземные и водные природные объекты и на здоровье человека.



Военная экология

- Актуальное прикладное направление развития современной экологии
- Использование экологических принципов и законов применительно к военной деятельности
- Новое научно-практическое направление – «военная экология»
- **Цель военной экологии:** достижение экологически безопасной деятельности Вооруженных сил (ВС)
- Эта наука находится на стыке двух больших отраслей научного знания – **общей экологии и военной науки.**

Определение военной экологии (ВЭ)

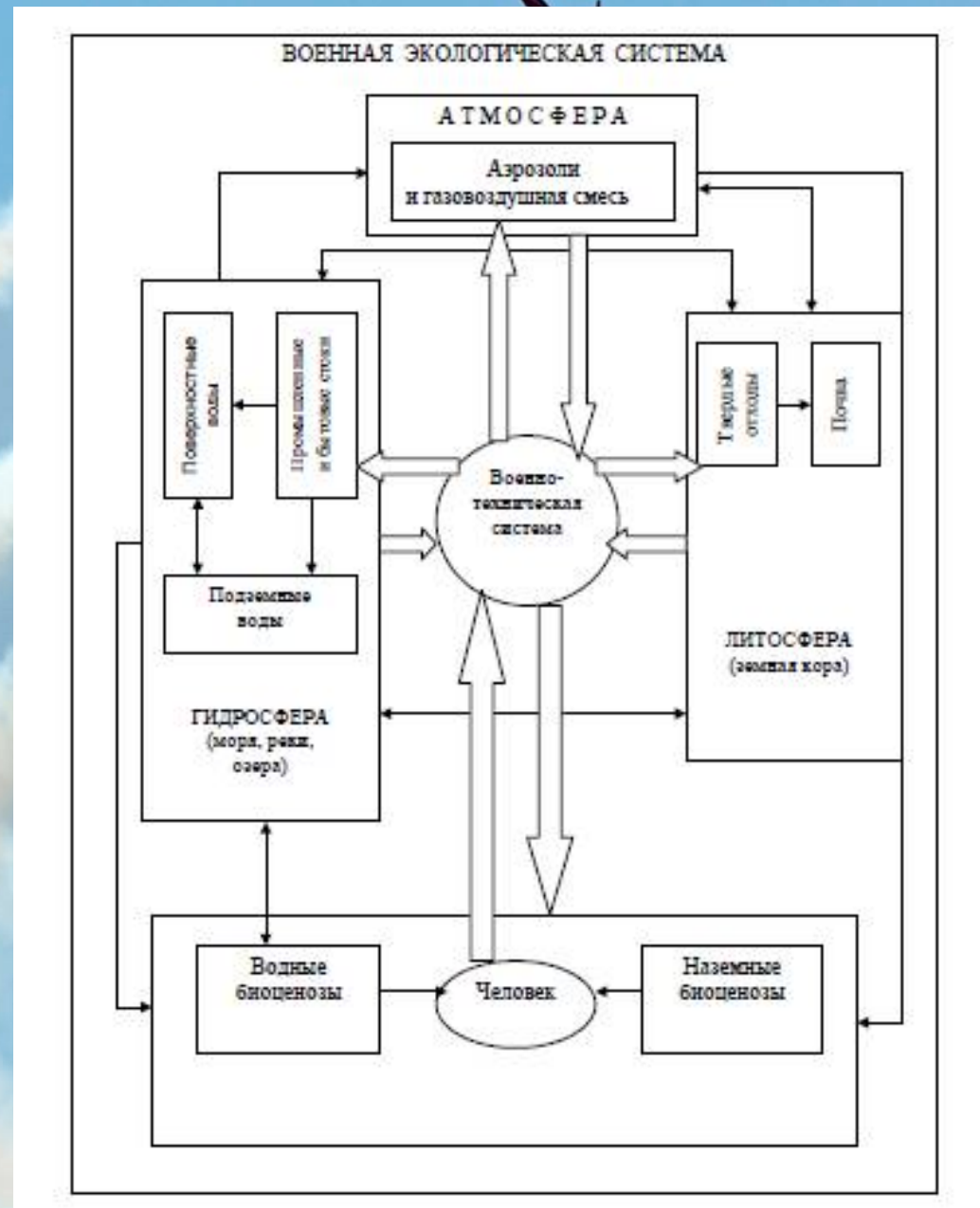
- **Военная экология (ВЭ)** – это междисциплинарная отрасль научных знаний, изучающая экологические аспекты вооруженной борьбы, национальной государственной безопасности, а также степень и характер влияния военной деятельности на окружающую среду для обеспечения экологической безопасности Вооруженных Сил Российской Федерации.

Объект, предмет и цель военной ЭКОЛОГИИ

- **Объекты** исследования военной экологии:
 - наземные и водные экосистемы, находящиеся под влиянием деятельности воинских формирований и различной военной техники в мирное и военное время.
- **Предмет** военной экологии:
 - исследование закономерностей взаимодействия военнослужащего, воинских коллективов с окружающей средой;
 - оценка степени и характера влияния военной техники и технологий на качество окружающей среды.

Военная экология тесно связана с основными разделами военной науки, т. к. изучает аспекты вооруженной борьбы.

- **Цели** исследований ВЭ:
 - характер и масштабы последствий экологических факторов антропогенного и природного происхождения на явления и процессы вооруженной борьбы;
 - состояние и деятельность военных объектов и вооруженных сил в целом в мирное и военное время.



Методология ВЭ

Использование результатов анализа физико-химических и биологических параметров среды для обоснования и разработки возможных природоохранных мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность военной деятельности.

Методы исследования параметров среды:

- инструментально-лабораторный;
- экспериментальный;
- математико-статистический.

Теоретические
положения
военной экологии



Экологическое
обеспечение
деятельности
вооруженных сил
(ВС)

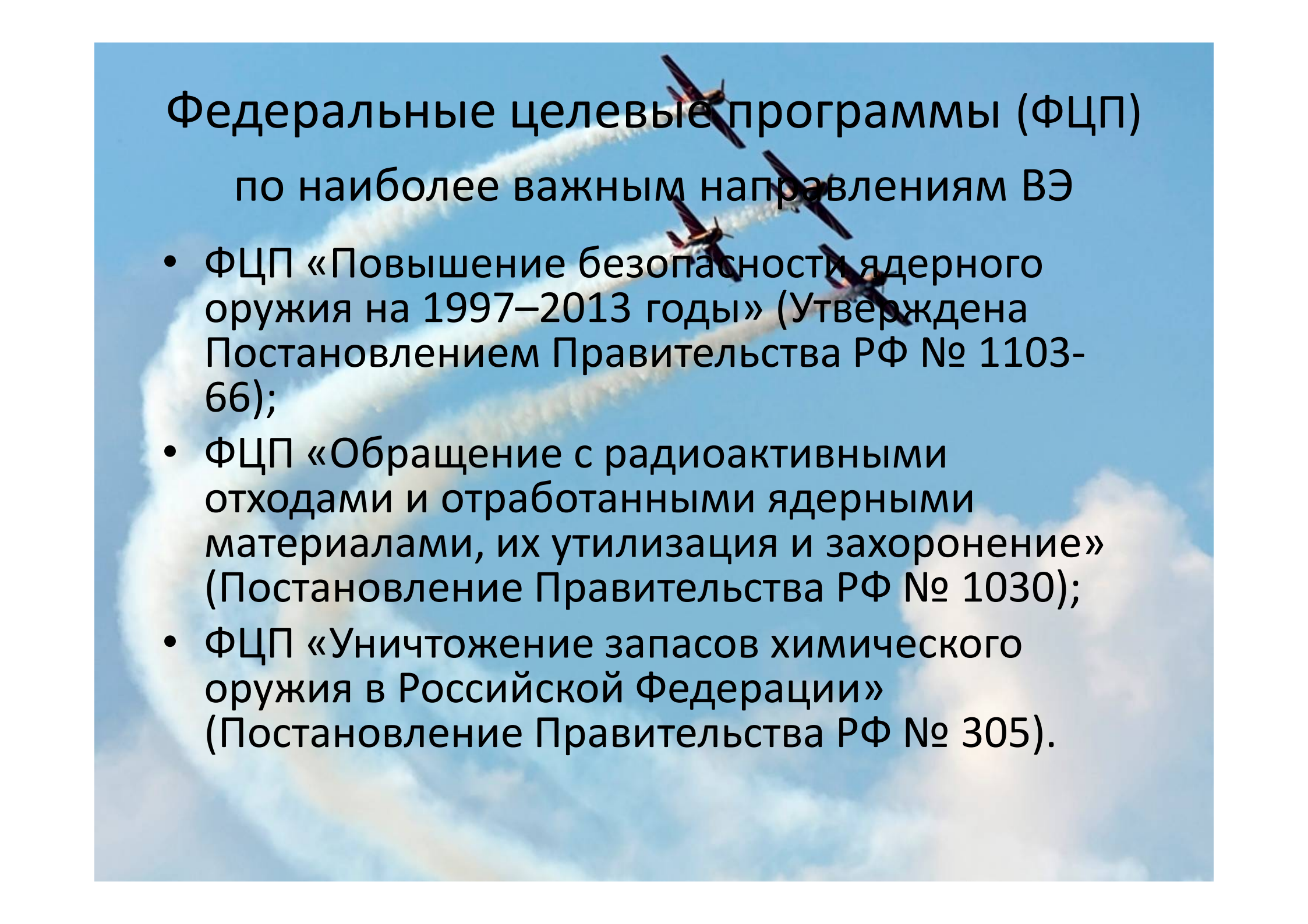
Вооруженные силы и ВЭ

- Вооруженные силы являются составной и неотъемлемой частью государства.
- Деятельность ВС в мирное время должна проводиться в соответствии с государственной программой «**Экологическая безопасность России**» (1995 г.) и международными договорами в области охраны природной среды (ОПС).

Основные задачи ВС в сфере экологии:

- Нормирование антропогенных нагрузок на природу при осуществлении военной деятельности.
- Осуществление утилизации ядерного и химического оружия, подпадающего под действие международных конвенций о сокращении и запрете ряда вооружений.

Постановление Правительства РФ № 1310 (1996 г.) «О первоочередных мероприятиях по обеспечению экологической безопасности при осуществлении деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации»



Федеральные целевые программы (ФЦП) по наиболее важным направлениям ВЭ

- ФЦП «Повышение безопасности ядерного оружия на 1997–2013 годы» (Утверждена Постановлением Правительства РФ № 1103-66);
- ФЦП «Обращение с радиоактивными отходами и отработанными ядерными материалами, их утилизация и захоронение» (Постановление Правительства РФ № 1030);
- ФЦП «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» (Постановление Правительства РФ № 305).

Нормативно-техническое регулирование ВЭ

- В основу разработки природоохранных мероприятий положены:
 - Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию;
 - Программные документы Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (Бразилия, 1992 г.).

В настоящее время начинает приобретать особое значение представление о понятии воздействия на природу в военных целях.

Используются различные термины: **экоцид, террацид, погодная, метеорологическая, экологическая, геофизическая война и др.**

Применение средств ВС для изменения природы

Первые попытки комплексного использования технических средств и химических веществ для **изменения природных условий и воздействия на атмосферные процессы в районах боевых действий** предпринимались **США во Вьетнаме и Корее.**

Здесь были опробованы и показали **достаточно высокую эффективность** следующие **методы:**

- искусственное образование ливневых осадков;
- разрушение гидротехнических сооружений для затопления низинных районов;
- создание пожаров и вызванных ими «огненных бурь» в целях снижения обитаемости среды;
- изменения климата и инфраструктуры региона;
- изменение климата посредством целенаправленного разрушения рельефа и уничтожения растительного покрова.

В настоящее время определены такие **разновидности геофизического оружия и формы его воздействия** (исходя из структуры природных сфер), как **метеорологическое, гидросферное, литосферное и климатическое оружие.**

Основные экологические последствия использования военной техники

Использование военной техники способно приводить к загрязнению биосферы.

- Тяжелая боевая техника
 - разрушает почвенный покров;
 - загрязняет атмосферу отработанными газами.

Пример: при прохождении колонны из 10 гусеничных машин по полю протяженностью 1 км происходит потрава примерно 4 тыс. м² земли.

- Военные самолеты
 - сжигают огромное количество кислорода (каждый трансконтинентальный полет самолета забирает из атмосферы 50 т кислорода), а
 - высотные сверхзвуковые перехватчики, летающие на высотах 20–30 км (в слое с максимальной концентрацией озона), разрушают озоновый слой.

Пример: если захламление космического пространства будет нарастать по экспоненциальному закону, то низкие орбиты Земли (< 2000 км) будет слишком рискованно использовать даже в ближайшие 10–20 лет.

Особенности экологии околоземного космического пространства, последствия взрывов ядерных боезарядов

Опасность для космических кораблей и космонавтов представляют:

- частицы диаметром от 0,1 до 10 см, т.к. они не могут быть обнаружены наземными радарам;
- аварии космических кораблей с ядерными энергетическими установками на борту или токсичным жидким топливом.

После взрыва ракеты-носителя горючее и все остальные выбросы попадают в атмосферу и пагубно воздействуют на окружающую среду в зоне, находящейся под взрывом.

Основными экологические последствия аварий в космосе:

- массовые поражения биотической компоненты экосистем;
- разрушение озонового слоя Земли;
- изменение радиационных и электрических свойств, нарушение состояния ионо- и магнитосферы.

На 35 полигонах по всему миру взорвано **более 1800 ядерных боезарядов**, в том числе 715 – в СССР, 25% из них – над землей, что привело к радиоактивному загрязнению с уровнями, превышающими чернобыльские.

Расходы на военные цели



- Доля военного потребления энергоресурсов достигает 15–20%; в мирное время - 3–4%.
- В 1984 г. численность регулярных вооруженных сил в мире составляла около 25 млн человек, к 2010 г. сократилась до 18 млн.
- Расходуется 5–6% мирового производства нефти и до 10% основных видов металлов.
- В военно-промышленной сфере по всему миру занято около 60 млн человек, в том числе до 20% ученых и инженеров.
- В середине 1970-х гг. военная продукция составляла 6% мирового валового продукта, а к 2010 г. ее объем уменьшился не значительно.
- Согласно данным Главного счетного управления США, армией и флотом страны производится почти 500 тыс. т токсичных отходов в год.
- 8,5 млн т жидких отходов, большая часть которых отравлена токсичными веществами.
- Почти 25% реактивного топлива в мире используется в военных целях. При этом в США этот показатель равен 27%, в России – 34, в Германии – 50%.

Использование природных ресурсов ВС

- ВС РФ также являются одним из крупнейших пользователей природных ресурсов страны: за Министерством Обороны 12,3 млн га земли, в том числе 5,1 млн га лесов (военные гарнизоны, полигоны, аэродромы, охранные зоны особо важных объектов, военные лесхозы и подсобные хозяйства).
- В структуре МО РФ насчитывалось свыше 1200 крупных объектов, которые имеют автономные системы жизнеобеспечения.
- Различными объектами ВС РФ ежегодно потребляется около 26 млрд м³ пресной воды, при этом сброс сточных вод составляет 22 млрд м³. На долю ВС РФ приходилось 0,8% вредных выбросов в России.
- Вооруженные силы должны располагать определенным минимумом территории для проведения военной деятельности.

Пример: в период Второй мировой войны мотопехотному батальону США численностью около 600 человек хватало для маневров менее 16 км², то ныне такому же подразделению требуется в 20 раз большая площадь.

В Западной Европе непосредственно в военных целях используется от 1 до 3% всей территории. Еще большая часть ощущает на себе косвенное или временное воздействие вооруженных сил.

До 50% воздушного пространства в США и до 15% объема воздушного движения в Германии так или иначе связаны с решением военных задач.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТАМИ




Острая проблема для ВС РФ - загрязнение окружающей среды нефтепродуктами.

- Почти 50% складов и их оборудование устарели;
- Из-за утечки нефтепродукты, масса которых, по некоторым данным, превышает миллион тонн, попадают в поверхностные воды и в подземные горизонты, где образуются линзы.

Таким образом образовались и требуют ликвидации линзы нефтепродуктов в гарнизонах Мирный, Котлас, Бологое, Тейково, Кострома, Йошкар-Ола, Крымск и др.

- Вследствие нехватки судосборщиков льяльных и балластных вод, а также береговых (плавучих) станций по их переработке остается высоким (5–10 ПДК) уровень загрязнения моря в пунктах базирования флота.



Меры по обеспечению экологической безопасности ВС

Экологическая служба Вооруженных Сил Российской Федерации занимается вопросами:

- инвентаризации экологически опасных объектов с разработкой соответствующих экологических паспортов;
- кадастрового учета загрязненных территорий на военных объектах;
- экологического аудита, положенного в основу Министерстве обороны РФ сертификационной лицензионной деятельности.



Вывод

Таким образом, вооруженные силы любой крупной державы в мирное время, являются абсолютно необходимой государственной структурой, гарантирующей суверенитет и независимость страны, однако в то же время, они могут представлять значительную потенциальную и реальную опасность для безопасности жизнедеятельности мирного населения и экологического благополучия природной среды.

Виды военной деятельности и их влияние на окружающую среду

Лекция № 2

**Экологические проблемы
сухопутных войск**

Повседневная деятельность войск

Виды повседневной деятельности войск (сил)

- Учебно-боевая подготовка;
- Военно-техническая и хозяйственно-бытовая деятельность.
- **Постоянная потенциальная и реальная экологическую опасность загрязнения окружающей среды (ОС)** химическими, биологическими, радиоактивными веществами и различными физическими излучениями (видимого, инфракрасного, радиолокационного, акустического диапазона длин волн).
- Соблюдается **принцип приоритета сохранения жизни и здоровья** личного состава, гражданского персонала и населения:
 - Предотвращение загрязнения ОС;
 - Разработка нормативных документов, регламентирующих требования по экологической безопасности вооружения и военной техники (ВВТ);
 - Контроль за соблюдением норм и требований экологической безопасности (экологичности) ВВТ;
 - Ликвидация последствий загрязнения ОС.

Экологические принципы повседневной деятельности

- Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в местах постоянного и временного размещения военнослужащих;
- Военно-научное сопровождение основных направлений обеспечения экологической безопасности деятельности армии и флота;
- Обоснование, разработка и реализация учебно-методической базы для экологического воспитания, образования военнослужащих и подготовки специалистов экологической службы МО РФ;
- Обоснование путей интеграции деятельности частей и учреждений различных ведомств по обеспечению оптимального функционирования системы экологической безопасности ВС РФ.

Актуальность экологической безопасности вооруженных сил **обусловлена:**

- Принципиальной невозможностью создания экологически чистого вооружения, военной техники и военных объектов (ВВТ и ВО);
- Наличием мощных потенциальных и реальных источников экологической опасности (ядерное, химическое и ракетное оружие, атомный флот и др.), отрицательно влияющих на окружающую среду, здоровье личного состава и населения.

Влияние экологических последствий военной деятельности на личный состав войск и мирное население

- Военная деятельность связана с выбросом и сбросом загрязняющих веществ в окружающую среду.
- **Загрязняющее вещество (ЗВ)** - вещество или смесь веществ, количество и концентрация которых превышают нормативы, установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных веществ и микроорганизмов и оказывают негативное воздействие на ОС.
- Перечень ЗВ ОС в настоящее время исчисляется тысячами, но они не все одинаково опасны для человека.
- Чтобы определить приоритетные из них с точки зрения сохранения здоровья населения, разработаны различные санитарно-гигиенические и медицинские принципы.

Приоритетные ЗВ (признаки)

- Широкое распространение с уровнем вредного воздействия, способным вызвать неблагоприятные изменения в состоянии здоровья населения;
- Устойчивость к воздействию температуры, солнечной радиации, влажности и других факторов ОС;
- Возможность накопления их в организме, включения в пищевые или в природные процессы циркуляции веществ;
- Частота и тяжесть неблагоприятных последствий, наблюдаемых в состоянии здоровья населения, в том числе и отдаленных, в виде необратимых или длительно протекающих изменений в организме, приводящих к генетическим дефектам, или другим нарушениям развития потомства;
- Постоянство характера вредного действия;
- Изменение (трансформация) в ОС или в организме человека, которое приводит к образованию более токсичных веществ;
- Большая величина популяции населения, которая может быть подвержена действию ЗВ (вся популяция, профессиональные контингенты или подгруппы, имеющие повышенную чувствительность к воздействию ЗВ).

Приоритетные загрязняющие химические вещества ЗХВ

Начальник экологической безопасности Вооруженных Сил РФ утвердил перечень приоритетных загрязняющих химических веществ (ЗХВ), которые подлежат экологическому контролю на военных объектах:

- в атмосферном воздухе 46 ЗХВ,
- в почве – 33 ЗХВ,
- в поверхностных и сточных водах – 55 ЗХВ.

Такие ЗХВ, как несимметричный диметилгидразин, синтин, перхлораты и продукты их трансформации подлежат экологическому контролю только в районах пуска ракет и местах их заправки.

Влияние химических загрязняющих веществ на личный состав войск и мирное население

- О степени и характере влияния ЗХВ на жизненность человека, как на экосистему, судят по повышению (нередко в 1,5–2 раза) заболеваемости некоторыми болезнями:
 - острые респираторные заболевания,
 - хронический бронхит,
 - эмфизема легких,
 - хронические ринит,
 - отит,
 - конъюнктивит,
 - туберкулез и др.

Наибольшее беспокойство вызывает рост злокачественных новообразований дыхательных путей и легких в связи с увеличением интенсивности загрязнения атмосферы канцерогенными веществами.

- Химические загрязнения оказывают также и косвенное влияние на здоровье людей:
 - Снижают прозрачность атмосферы,
 - Ухудшают видимость,
 - Снижают обеззараживающие и общеоздоровительные свойства солнечной радиации,
 - Вызывают микротравмы глаз и кожи,
 - Способствуют возникновению хронических конъюнктивитов, блефаритов, дерматитов и т. п.

Загрязнение воздуха в зонах военных действий

- В приземном воздухе районов военных действий выявлено повышенное содержание ЗХВ:
 - бенз(а)пирен,
 - обедненный уран,
 - оксиды серы, углерода, азота,
 - тяжелые металлы индий, ванадий, цинк, олово, кадмий, марганец, хром, никель, висмут, свинец, титан и др.
- Длительное нахождение личного состава в загрязненной ОС без индивидуальных средств экологической защиты отрицательно влияет на состояние их здоровья.
В результате трудоспособность личного состава может снижаться на 20–30%, боеспособность войск до 10–15%.

Экологические проблемы повседневной деятельности видов Вооруженных сил

Экологические проблемы Сухопутных войск

Насыщенность разнообразными вооружениями и военной техникой (ВВТ) мотострелковых, воздушно-десантных, танковых, ракетных войск и артиллерии и специальных войск (инженерных войск, войск радиационной, химической и биологической защиты, войск связи и др.).

- Деятельность Сухопутных войск связана с наиболее негативным воздействием на природный и природно-антропогенный ландшафты.
- **Степень негативного воздействия** ВВТ на ОС зависит от качества образцов военной техники, от их экологической безопасности.
- В Вооруженных силах РФ действуют общие технические требования экологической безопасности к разрабатываемым образцам и системам ВВТ.
- **По характеру негативного воздействия** на ОС военные объекты делятся на **стационарные и подвижные** (позиционный район, гарнизон, военный городок, полигон, база, склад и т. д.).

Особенности экологических проблем Сухопутных войск

- Если ВВТ находится в пределах стационарных районов, то его воздействие на ОС рассматривается как составная часть воздействия стационарного военного объекта.
- Источники возможного загрязнения ОС на военном объекте достаточно многочисленны.
- **Виды источников загрязнения:**
 - **Организованные**
Оборудованы специальными устройствами для выброса (сброса) загрязняющих веществ в ОС
 - **Неорганизованные**
Не оборудованы специальными устройствами.

Дорожная сеть, передислокация Сухопутных войск

- Наиболее опасные действия Сухопутных войск - **оборудование позиций и передвижение подразделений на технике.**
 - Оборудование позиций и обустройство полевых сооружений без порубки деревьев и кустарников, с максимальным использованием табельных средств маскировки.
 - Снятый дерн сохранить для последующего восстановления почвенного покрова.
 - После завершения боевой подготовки привести местность в исходное состояние, засыпать углубления, восстановить растительный покров с помощью запасенного дерна.

Дорожная сеть, передислокация Сухопутных войск (продолжение)

- При движении воинских подразделений по местности обходить (объезжать) лесозащитные полосы, живые изгороди и рощи, открытые корни деревьев и береговые зоны небольших водоемов. Передвижение по полям разрешается только в случае крайней необходимости по согласованию с местными властями (частными владельцами).
- Запрещается колесную и гусеничную технику чистить и мыть около водоемов, непосредственно в лесных массивах, на полях. Рекомендуется использовать площадки и обочины дорог с твердым покрытием. Образующиеся после чистки и мойки техники отходы (ветошь, тряпки, бумага) необходимо после работы собирать и сжигать установленным порядком.
- Места оборудования полевых туалетов и сбора отходов и мусора запрещается выбирать в водоохраных зонах, вблизи водоемов, на скатах местности.
- Перед уходом с местности полевой туалет засыпать хлорной известью, грунтом и закрыть дерном.

Особенности экологических проблем Сухопутных войск (продолжение)

- Заправку техники ГСМ в полевых условиях проводить по возможности на дорогах с твердым покрытием, **не допуская пролива ГСМ на грунт. В случае незначительного пролива ГСМ на грунт необходимо собрать загрязненный грунт и прожечь его на открытой площадке с соблюдением мер пожарной безопасности.**
- При добыче и очистке (опреснении) воды инженерными войсками хлорсодержащие препараты, сернокислый алюминий и другие вещества следует утилизировать способами, **исключающими загрязнение почвы и водоносных горизонтов.**
- Проведение инженерными войсками маскировочных работ рекомендуется использовать преимущественно **искусственные материалы на основе различных синтетических смол и органических растворителей с соблюдением мер, исключающих загрязнение почвы.**

Особенности экологических проблем Сухопутных войск (окончание)

- При проведении мероприятий радиационной, химической и биологической защиты необходимо соблюдение мер, исключающих (или максимально снижающих) загрязнения атмосферного воздуха маскирующими и защитными аэрозолями, поверхностных вод и почвы дегазирующими, дезинфицирующими и дезактивирующими растворами и рецептурами.
- По окончании боевой подготовки в местах проведения специальной обработки ВВТ, армейского обмундирования необходимо осуществлять сбор, обезвреживание и утилизацию отработанных веществ .
- После проведения учений, стрельб, планового (безаварийного) расснаряжения и уничтожения химических боеприпасов и т. п.) и после аварий, катастроф на военных объектах **мероприятия обеспечения экологической безопасности должны проводиться в комплексе с мероприятиями химического, инженерного и других видов обеспечения.**

Экологические проблемы Военно-воздушных сил РФ

Лекция №3

Экологические проблемы Военно-Воздушных Сил

- Особенности экологических проблем ВВС обусловлены спецификой современной авиации и ее наземной инфраструктуры.
- Источники загрязнения ОС:
 - боевые и транспортные самолеты и вертолеты,
 - аэродромное хозяйство,
 - склады авиационного горючего с заправочными средствами,
 - радиолокационные системы,
 - военные городки авиационных гарнизонов.
- Загрязнение:
 - авиационным топливом и продуктами его сгорания,
 - акустическими и радиолокационным излучением.

Загрязнения авиационными топливами и продуктами их сгорания

- **Авиационный керосин** содержит повышенное количество циклических соединений, в том числе ароматических. Обладает повышенной токсичностью.
- Основные источники загрязнения ОС авиационным керосином:
 - проливы при заправке и обслуживании топливных систем летательных аппаратов,
 - потери при транспортировании и хранении,
 - слив невыработанного топлива из самолетов в воздухе в аварийных ситуациях.

Авиационные газотурбинные двигатели характеризуются повышенным дымлением только на режимах взлета и посадки, когда практически невозможно обеспечить благоприятные условия сгорания. Поэтому продукты сгорания авиатоплив наиболее неблагоприятное воздействие на ОС оказывают именно в районе аэродромов.



Экологические особенности применения авиационных топлив

Масштабы применения авиационных топлив и вероятность попадания их в ОС очень велики.

- Масса топлива, необходимого для обеспечения полета, оставляет от 30 до 60% взлетной массы самолета.

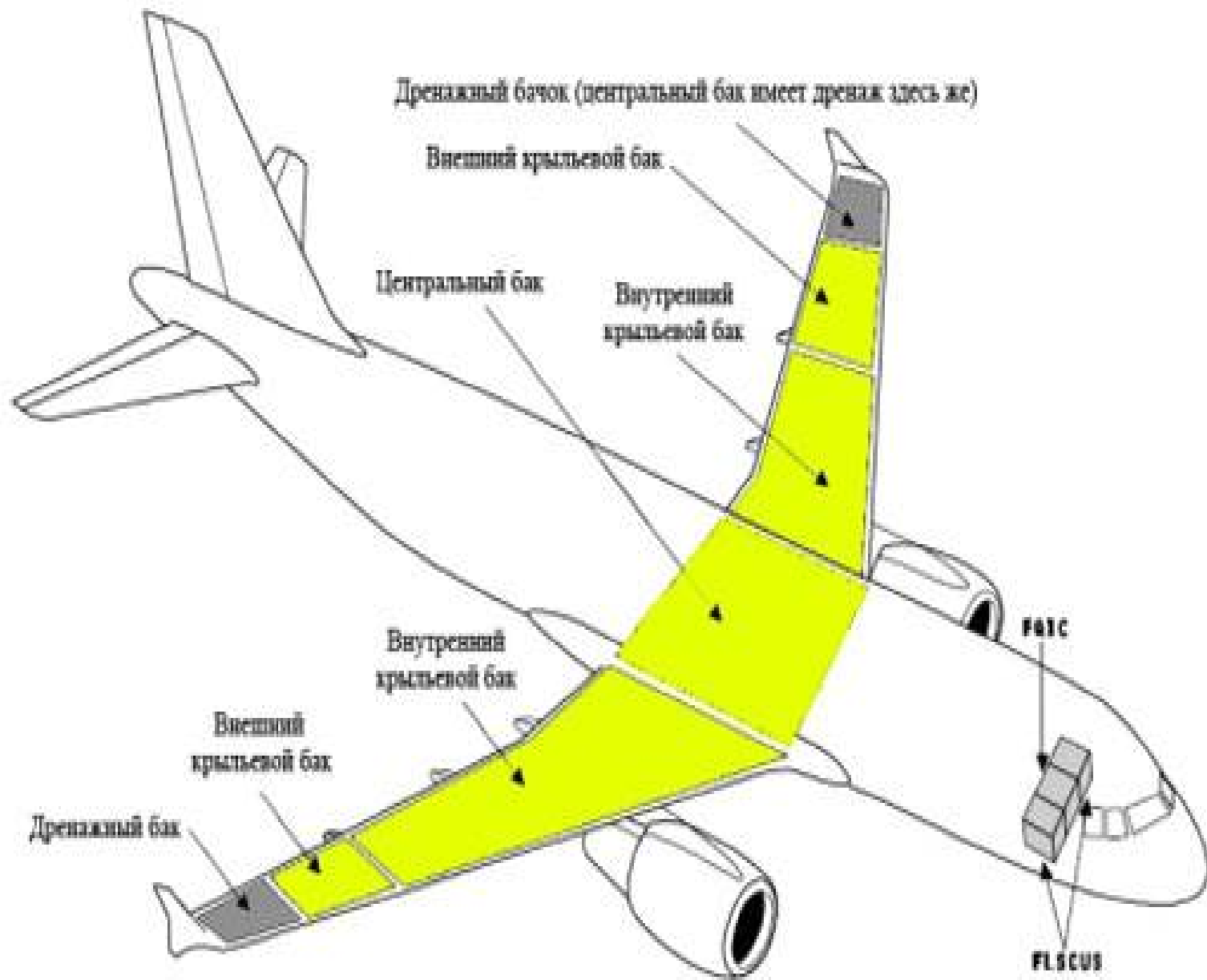
Общий запас топлива на борту самолета должен обеспечить:

- выполнение программ полета по заданному маршруту,
 - запуск и опробование двигателей,
 - выруливание на земле и маневрирование в воздухе в зоне аэродрома,
 - необходимый резерв посадки.
- Для современных самолетов невырабатываемый и несливаемый остаток топлива на борту достигает 3–4% от полной заправки.
 - С еще большим экологическим риском связаны режимы боевого маневрирования, взлет и посадка на авианесущие корабли, дозаправка топливом в воздухе, воздушно-десантные операции и др.

- Керосин
- Плотность 0,78—0,85 г/см³ (при 20 °С), вязкость 1,2—4,5 мм²/с (при 20 °С), температура вспышки 28—72 °С, теплота сгорания около 43 МДж/кг.
- В зависимости от химического состава и способа переработки нефти, из которой получен керосин, в его состав входят:
 - предельные алифатические углеводороды — 20—60 %
 - нафтеновые углеводороды 20—50 %
 - бициклические ароматические 5—25 %
 - непредельные углеводороды — до 2 %
 - примеси сернистых, азотистых или кислородных соединений.







Топливные системы

- Экологическая безопасность авиационной техники в целом во многом зависит от исправности и надежности топливной системы.
- Важнейшим элементом топливных систем самолетов являются баки.
 - В боевых самолетах применяются мягкие топливные баки, изготовленные из многослойных резиноподобных композиционных материалов.
 - Между слоями оболочки бака размещен протектор из натурального каучука или сырой губчатой резины.
 - В случае небольшого повреждения бака, например, пулей, протектор под действием топлива набухает, и пробоина затягивается.
- Основным недостатком мягких топливных баков с экологической точки зрения являются их повышенная пожароопасность.

Акустическое и радиолокационное излучение высокой интенсивности

- Длительное (более суток) воздействие на организм человека акустических колебаний с интенсивностью от 80 до 135 дБ, возникающие при посадках и взлетах самолетов и вертолетов, вызывает резкое понижение слуха, уменьшает производительность труда на 10–30%.
- Шум интенсивностью 135 дБ относится к 3-й группе – наиболее опасный. Такой шум создают самолеты всех родов авиации при полетах на предельно малых высотах, а также при запуске двигателей. Систематическое воздействие этого шума (в течение 8–12 ч) приводит к ухудшению состояния здоровья и резкому снижению производительности труда.
- Существуют экологические требования к авиационной технике и аэродромам:
 - трассы полета на малой высоте, взлета и посадки самолетов (вертолетов) не проходят над населенными пунктами;
 - площадки опробования двигателей располагаются таким образом, чтобы во время пробы двигателей самолет был ориентирован носовой частью в сторону жилой застройки;
 - применяются стационарные или передвижные средства шумопоглощения;
 - создаются на пути движения звуковых волн перед городками шумозащитные полосы из двух-трех рядов деревьев в сочетании с кустарниками;
 - применяются звукоизоляционные материалы в медицинских учреждениях, школах, детских садах и других общественных зданиях.

Экологические последствия хранения авиационного топлива

- Современная летательная техника расходует много топлива, поэтому на аэродромах создаются склады авиационного топлива.
- Экологические проблемы складов авиационного топлива возникли в связи с потерей надежности складского оборудования.
- В годы «холодной войны» с целью повышения устойчивости складов авиационного топлива к воздействию ядерных ударов противника, часть емкостей для хранения топлива, а также система трубопроводов размещалась под землей.
- В период развала СССР и передела собственности сократилось финансирование, необходимое для поддержания в исправном состоянии авиационной техники, в том числе и складов авиационного топлива.
- Со временем надежность оборудования складов снизилась, появились утечки авиационного керосина в грунт.
- В результате в ряде военных аэродромов, например, в Моздоке, в Энгельсе, в Чкаловском и других образовались так называемые **«керосиновые линзы»**, которые частично проникали в подземный водоносный слой, тем самым загрязняя питьевую воду в военных городках и близлежащих населенных пунктах.







Экологические проблемы ВМФ

Лекция № 4

Экологические проблемы Военно-морского флота

- Военно-морская деятельность является одним из видов человеческой деятельности, связанной с повышенным риском неблагоприятных воздействий на ОПС и человека.
- **Проблемные аспекты:**
 - создание благоприятных условий жизнедеятельности людей на ВМФ
 - вопросы охраны окружающей, прежде всего природной, среды, подвергающейся негативному воздействию объектов флота.

Первый аспект связан с улучшением коммунально-бытового обустройства военных городков и с решением целого комплекса задач оптимизации обитаемости кораблей, подводных лодок, фортификационных сооружений и т. д.

- Корабельные специалисты подвергаются воздействию большого числа факторов обитаемости. Их уровни и концентрации зачастую значительно превышают медико-технические требования.

Угроза жизнедеятельности моряков

- Сочетание факторов обитаемости по своей интенсивности и длительности создает для организма моряков (особенно на подводных лодках) условия жизнедеятельности на уровне их предельных функциональных возможностей:
 - высокие уровни воздушных шумов,
 - неблагоприятный микроклимат,
 - малоподвижный образа деятельности (гипокинезии) со сдвигом биологических ритмов,
 - повышенное содержание в воздухе вредных примесей и продуктов жизнедеятельности человека,
 - недостаток или даже полное отсутствие естественной инсоляции, психоэмоционального напряжения на фоне монотонных длительных вахт и ряда других факторов, к которым еще не выработано адаптационных защитных механизмов.

Личный состав

- Боевая служба подводных лодок и надводных кораблей совершается в большом удалении от основных пунктов базирования в течение продолжительных сроков (от 2 до 6 месяцев).
- Если технические возможности кораблей обеспечивают такие сроки, то потенциальные ресурсы человека ограничены, что проявляется в развитии у моряков предболезненных (преморбидных) состояний и дизадаптационных расстройств.
- Создание благоприятных условий обитаемости является одной из важнейших задач проектирования, постройки и эксплуатации кораблей и военной техники.
- Эту задачу решают коллективы научно-исследовательских институтов, органы санитарно-эпидемиологического надзора на флоте.
- Особое внимание уделяется оценке потенциальной опасности для личного состава, исходящей от синтетических материалов и технических средств на стадии их разработки, т. е. до внедрения на корабли ВМФ.
- Каждый новый материал, механизм или технологический процесс рассматривается с точки зрения возможного неблагоприятного влияния на состояние здоровья и работоспособность личного состава.

Негативное влияние объектов ВМФ на окружающую среду

- ВМФ обладает большим разнообразием образцов вооружения и военной техники (ВВТ), а также различными подвижными и стационарными объектами, которые являются реальными и потенциальными источниками антропогенной нагрузки на природную среду.
- Техническая усложненность современных комплексов вооружения значительно снижает порог их безопасной эксплуатации, а аварии и катастрофы с комплексами ядерного, химического и обычных видов вооружения по своим последствиям могут быть сравнимы с ситуациями, возникающими во время войны.

Негативное влияние объектов ВМФ на ОС (продолжение)

- Техногенный пресс военно-морской деятельности на природную среду осуществляется по следующим основным направлениям:
 - использование природного пространства, как среды обитания (отчуждение территорий и акваторий под военные объекты, нарушение естественных природных структур при строительных работах и т. д.);
 - изъятие природных ресурсов (потребление воды, сырья, топлива, строительных материалов и т. д.);
 - использование природной среды для приема отходов (твердых, жидких и газообразных) и рассеивания энергии (механическое, физическое, химическое и биологическое загрязнение природной среды).

Экологическая опасность воздействия ВМФ

- **Экологическая опасность воздействия ВМФ** заключается в реальной и (или) потенциальной способности ВВТ и объектов ВМФ прямо или косвенно приводить к ущербу (или угрозе ущерба), наносимому природной среде, личному составу кораблей, авиации, береговых частей, населению военных городков и близлежащих населенных пунктов.
- Эта опасность проявляется или может проявляться по следующим двум направлениям:
 - **непосредственное воздействие неблагоприятных факторов на организм человека**, приводящее к нарушению его жизненно важных функций и в целом здоровья;
 - **опосредованное воздействие на людей и их сообщества** путем трансформации в процессе военно-морской деятельности жизненно важных элементов биотической и абиотической составляющих ОПС

Обострение экологических проблем ВМФ

- Основными причинами обострения экологических проблем ВМФ являются:
 - нестабильная социально-политическая и экономическая обстановка в стране;
 - недостаточный уровень финансирования природоохранной деятельности на флотах;
 - повышение внимания к проблемам охраны природной среды в мире и государстве;
 - моральное и физическое старение ВВТ ВМФ, несоответствие ремонтной базы современным требованиям к охране природной среды;
 - отсутствие, нехватка или техническое несовершенство очистных сооружений на флотах, а также других средств снижения экологической нагрузки ВМФ на ОПС;
 - наличие и высокая концентрация потенциально опасных объектов ВМФ, связанных с хранением, транспортировкой и утилизацией ядерного, химического, обычного оружия, сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ), горюче-смазочных материалов (ГСМ);
 - тенденция к повышению аварийности флота;
 - сокращение ВМФ, вывод из боевого состава и утилизация кораблей (в первую очередь с ядерными энергетическими установками),
 - ликвидация отдельных классов ВВТ в соответствии с международными договоренностями.

НЕФТЬ И ТОПЛИВО

- Основные экологические проблемы ВМФ обусловлены его спецификой, большой энерговооруженностью и запасом взрывчатых веществ и топлива на надводных и подводных кораблях.
- Особое опасение в настоящее время вызывает все возрастающее загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами, которое происходит при сливе, утечке или сбросах их с кораблей, судов, береговых объектов.
- Разлитая нефть постепенно растекается по поверхности воды и образует сплошные нефтяные поля, распространяющиеся под действием ветра и течений на сотни миль.
- В результате воздействия внешних условий (солнца, воздуха, воды, микроорганизмов и др.) нефть постепенно густеет и превращается в высоковязкую массу, которая загрязняет акватории портов, береговую черту, гидротехнические сооружения, корабли и суда.

Экологический контроль сброса нефтепродуктов

- Обеспечение экологической безопасности кораблей ВМФ достигается оснащением их установками сепарации и очистки загрязненных вод от нефтепродуктов.
- Перед сбросом очищенных вод за борт должен проводиться их экологический контроль.
- Содержание вредных веществ в сбрасываемых водах не должно превышать установленные нормы для морской воды.
- На кораблях (судах) при стоянке их в пунктах базирования и во время плавания в особых районах клапаны слива за борт очищенных и неочищенных льяльных вод должны быть в закрытом положении и опломбированы.
- Любые боевые корабли или вспомогательные суда ВМФ находясь в районах, где запрещается всякий сброс в море нефтесодержащих смесей, должны хранить на борту все нефтяные остатки, грязную воду, и сдавать их в специальные приемные устройства.
- Запрещается слив всех смесей с содержанием нефти более 0,05 мг/л во внутренних и территориальных водах.
- В этих случаях накопленные нефтесодержащие воды должны сдаваться на специальные суда-сборщики или береговые емкости.

Мероприятия по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов

- Основным способом ликвидации последствий разливов нефти является сбор нефти механическими нефтесборными устройствами, который наиболее безопасен для морской флоры и фауны.
- Применение для этой цели химических препаратов допускается в случае невозможности собрать нефть механическими средствами и угрозы нанесения ущерба береговым объектам.
- Должны приниматься безотлагательные меры для предотвращения попадания нефтяных полей на акватории баз, портов, закрытых бухт, в ковши заводов и на пляжи.
- Если это не удастся, то рекомендуется сбрасывать на урез воды и в прибойную полосу материалы и предметы, способные собирать нефть.
- Пропитанные нефтью материалы уничтожаются в отведенных местах на суше.
- Верхний слой загрязненного песчаного или галечного берега сгребается бульдозерами, грейдерами и др. механическими средствами, вывозится в глубь суши и зарывается в землю.
- Конечной целью сбора и транспортировки собранной нефти является ее доставка на береговые или плавучие очистные станции.
- Не утилизированный нефтяной шлам и загрязненные нефтью материалы сжигаются в специальных береговых устройствах.

Экологические требования к сбросу сточных вод за борт

- Правила предотвращения загрязнения моря сточными водами распространяются на корабли (суда), валовой вместимостью более 200 т, а также на суда, меньшей вместимости, но с экипажем 10 и более человек.
- На них для сбора и хранения сточных вод должны быть установлены цистерны, емкость которых должна рассчитываться по числу членов экипажа, при времени заполнения не менее 3 суток.
- Цистерны должны быть оборудованы устройствами и системами, обеспечивающими технологию сбора, хранения дезинфекции и слива сточных вод в береговые приемные устройства или за борт в акватории моря.
- **Запрещается выход корабля в море с заполненными цистернами сточных вод.**
- Корабли с водоизмещением 1000 т и более, судно валовой вместимостью 800 регистровых тонн и более кроме сборных цистерн должны оборудоваться **бортовой системой переработки сточных вод.**

Экологические требования к сбросу сточных вод за борт (продолжение)

- Экологические требования к сбросу сточных вод за борт в открытом море состоят в следующем:
 - предварительно измельченные и обеззараженные сточные воды, разрешается сбрасывать за борт на удалении более 4 миль от ближайшего берега при скорости корабля (судна) не менее 4 узлов;
 - предварительно не измельченные и не обеззараженные сточные воды, разрешается сбрасывать за борт на удалении более 12 миль от ближайшего берега при скорости движения корабля (судна) не менее 4 узлов;
 - предварительно прошедшие переработку сточные воды, разрешается сбрасывать за борт, при этом на море не должно появляться видимых плавающих твердых частиц и изменений цвета окружающей воды.
- Однако, вследствие нехватки судосборщиков льяльных и балластных вод, а также береговых (плавучих) станций по их переработке остается высоким (5–10 ПДК) уровень загрязнения моря в пунктах базирования флота.

Экологические требования к сбросу сточных вод за борт (продолжение)

- Во внутренних и территориальных водах России разрешается сброс необработанных сточных вод только для кораблей (судов) с числом людей на борту не более 10 человек.
- Остальные корабли (суда) должны соблюдать следующие экологические требования:
 - отбросы предварительно должны быть измельчены,
 - сточные воды обеззаражены до коли-индекса не более 2500 при движении корабля (судна) со скоростью не менее 4 узлов на удалении более 7 миль от ближайшего берега.
- В территориальных и внутренних водах, находящихся под юрисдикцией других государств, сброс сточных вод с кораблей (судов) производится в порядке, установленном этими государствами.
- Запрещается сброс сточных вод в озерах, реках и закрытых водоемах для кораблей (судов) с числом людей на борту более 10 человек.

Мероприятия по предотвращению загрязнения моря мусором

Запрещается

- сброс в море всех видов пластмасс, включая синтетические тросы, рыболовные сети и пластиковые мешки для мусора;
- сброс мусора, обладающего плавучестью, сепарационных, обшивочных и упаковочных материалов запрещается на удалении менее 25 миль от ближайшего берега;
- сброс пищевых отходов, изделий из бумаги, ветоши, стекла, металла, бутылок и т. п. запрещается на удалении менее 12 миль от ближайшего берега;
- сброс предварительно измельченного мусора до частиц размером 25 мм запрещается на удалении менее 3 миль от ближайшего берега;
- сброс пищевых отходов должен производиться на удалении не менее 12 миль от ближайшего берега;
- **во внутренних и территориальных водах России сброс всех видов мусора запрещен;**
- во внутренних и территориальных водах, находящихся под юрисдикцией других государств, сброс мусора должен осуществляться в соответствии с действующими экологическими требованиями, установленными этими государствами;
- любой боевой корабль или вспомогательное судно ВМФ должно быть оборудовано помещением с герметичными контейнерами для сбора, хранения и дезинфекции в них мусора, которые должны иметь приспособления для их выгрузки их на баржу или на берег.

Загрязнение моря радиоактивными отходами

- Экологические проблемы связанные с эксплуатацией атомных подводных лодок и надводных кораблей с ядерными энергетическими установками, в настоящее время достаточно остро заявляет о себе в большинстве развитых стран, обладающих ядерными технологиями.
- При эксплуатации в СССР в 1980-е гг. более 200 кораблей и судов, оснащенных ядерными энергетическими установками, ежегодно образовывалось до 20 тыс. м³ жидких и до 6 тысяч т твердых радиоактивных отходов.
- В настоящее время атомный флот России сокращен в несколько раз, однако в его составе имеются атомные подводные лодки, тяжелые атомные крейсера и ледоколы.

Требования экологической безопасности к эксплуатации ядерных установок на флоте

- – наличие и функционирование системы сбора, временного хранения и передачи радиоактивных отходов на кораблях с ядерными энергетическими установками на специальные суда или береговые емкости;
- – запрещение сбора радиоактивных отходов в акватории пунктов базирования с кораблей и специальных судов;
- – сброс в море жидких радиоактивных отходов допускается только в случае аварии, когда это оправдано обеспечением безопасности человеческой жизни или корабля (судна);
- – возможность захоронения в море радиоактивных отходов, отвечающих специальным экологическим требованиям (Россия приняла на себя обязательство не производить сброс в море в целях захоронения радиоактивных отходов);
- – сброс и удаление твердых радиоактивных отходов производится отдельно от обычного мусора.

Экологические проблемы мест базирования судов, баз и складов горючего

- При стоянке в пунктах базирования корабли (суда) сдают накопленный мусор или остатки его переработки в инсенираторах на берег или специальные баржи, которые выделяются по заявке корабля (судна).
- Мусор, накапливаемый на береговых объектах, должен ежедневно собираться и вывозиться на оборудованные мусорные свалки (полигоны) или перерабатывающие устройства.
- Емкость, в которой накапливался и хранился мусор, после каждого опорожнения должна подвергаться мойке.

Экологические проблемы мест базирования судов, баз и складов горючего (продолжение)

- Все участники акватории в местах базирования постоянно закреплены за соединениями и частями, командиры которых несут ответственность за содержание их в чистоте.
- Личный состав кораблей (судов) должен ежедневно проверять и при необходимости производить очистку закрепленной за ним акватории и причалов от нефти и мусора, используя для этого изготовленные заблаговременно сачки, багры и другие подручные средства.
- Разлитая на причале нефть собирается с помощью ветоши, опилок, песка и т. п., а затем уничтожается.
- Для очистки акваторий также используются специальные плавучие сборщики загрязненных нефтью вод и мусора.
- При обнаружении больших очагов загрязнения производится авральная приборка по специальному расписанию.

Особенности экологических проблем баз и складов топлива ВМФ

- Особенности баз и складов горючего ВМФ:
 - располагаются на берегу моря,
 - подача и прием топлива осуществляется по подводным трубопроводам.
- Основные экологические проблемы баз и складов топлива ВМФ:
 - установление между складом и кораблем постоянной надежной связи;
 - установка табельных (или изготовленные из подручных материалов) плавучих боновых заграждений вокруг кораблей (судов), находящихся у причала, для задержания разлитой на воду топлива;
 - проверка герметичности системы перекачки топлива, исправности насосных станций, автоматики и противопожарного оборудования склада и корабля (судна);
 - установление постоянного контроля за соединениями надводных и подводных трубопроводов и рукавов.
- В случае разлива топлива на территории склада должны приниматься срочные меры к его сбору, утилизации или уничтожению, чтобы исключить попадание топлива в море.
- Перед сбросом в море стоки из систем спецканализации подвергаются лабораторному анализу согласно действующей методики.
- При разливе больших количеств спецтоплива принимаются неотложные меры по его сбору с помощью имеющихся средств (эжекторы, мотопомпы и т. п.).

Экологические проблемы РКТ и РВСН

Лекция №5

Экологические проблемы военной ракетно-космической деятельности

- Несмотря на высокий уровень технического совершенства космических средств оказывает **экологически неблагоприятное воздействие на ОС.**
- Источники загрязнения ОС:
 - Космические аппараты, находящиеся на околоземных орбитах,
 - Средствам выведения в космическое пространство (ракетоносители, разгонные блоки и межорбитальные буксиры).
- Полностью исключить антропогенное воздействие космических средств на ОС невозможно, но уменьшение этого воздействия возможно.

Экологические проблемы военной ракетно-космической деятельности

- Ракетно-космическая деятельность включает:
 - работы по подготовке баллистических ракет и космических аппаратов,
 - проведению пусков,
 - всестороннему обеспечению баллистических ракет и космических аппаратов.
- **Особенность ракетно-космической деятельности:** падение на землю отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧРН) с остатками токсичных компонентов ракетных топлив (КРТ) во время запуска ракет в штатном режиме.
- Возможны аварийные пуски ракетосителей (РН).
- При аварии происходит:
 - разрушение частей РН или самой ракеты ,
 - поступление фрагментов РН и КРТ в объекты окружающей среды.

Экологические последствия аварий РКТ

С точки зрения **возникновения экологических последствий аварий РКТ** можно выделить **три основных типа**:

- авария, при которой ракета разрушается на стартовой позиции или немедленно после пуска;
- авария, при которой поверхности земли достигает неразрушенная ракета или ее неразрушенные ступени и их разрушение происходит при ударе о землю;
- авария, при которой ракетоноситель разрушается в процессе полета по траектории или при сходе с траектории и при этом поверхности земли достигают только фрагменты ракеты.

Экологические последствия аварий РКТ

При всех типах аварий воздействие на ОС сводится:

- к **механическому нарушению** природных объектов при падении фрагментов РН (механическое разрушение, пожары);
- к **химическому загрязнению** объектов ОС
 - фрагментами РН,
 - остаточными количествами КРТ, содержащимися во фрагментах при их падении на поверхность земли;
 - КРТ, вылившихся при аварии РН.

Особенности химического загрязнения при авариях РКТ

- Химическое загрязнение компонентами ракетного топлива (КРТ) является достаточно стойким
- Эти вещества обладают способностью к миграции - распространение за пределы участков, куда они попадают впервые.
- В некоторых случаях за счет естественных физико-химических и биологических процессов эти вещества могут превращаться в другие, иногда чрезвычайно токсичные вещества.
- **Экологические последствия химического загрязнения ОС КРТ:**
 - негативные изменения местных растительных и животных экологических систем (биоценозов, фитоценозов),
 - поражение населения.
- Опытные и учебные пуски ракетоносителей связаны с загрязнением обширных территорий по траектории полета.
- Существенный вред ОС наносится элементами ОЧРН и остатками невыработанных КРТ.
- В местах падения ОЧРН почва, водоемы могут загрязняться КРТ, при этом жидкие компоненты и продукты их превращения могут мигрировать с природными водами на сотни километров.

Особенности химического загрязнения при заправке РКТ

- На этапе наземной подготовки носителя и космического аппарата основным экологически неблагоприятным фактором следует считать попадание в атмосферу или почву при нештатных ситуациях КРТ.
- Особенно значим этот фактор для таких токсических компонентов, как несимметричный диметилгидразин и окислители на основе окислов азота и азотной кислоты.
- Для большинства российских ракетоносителей и космических аппаратов, использующих подобное топливо, системы предстартовой подготовки и заправки топливом работают на принципах «замкнутого цикла», обеспечивающих утилизацию или уничтожение выделяемых токсичных веществ.

Экологически неблагоприятные факторы деятельности РКТ

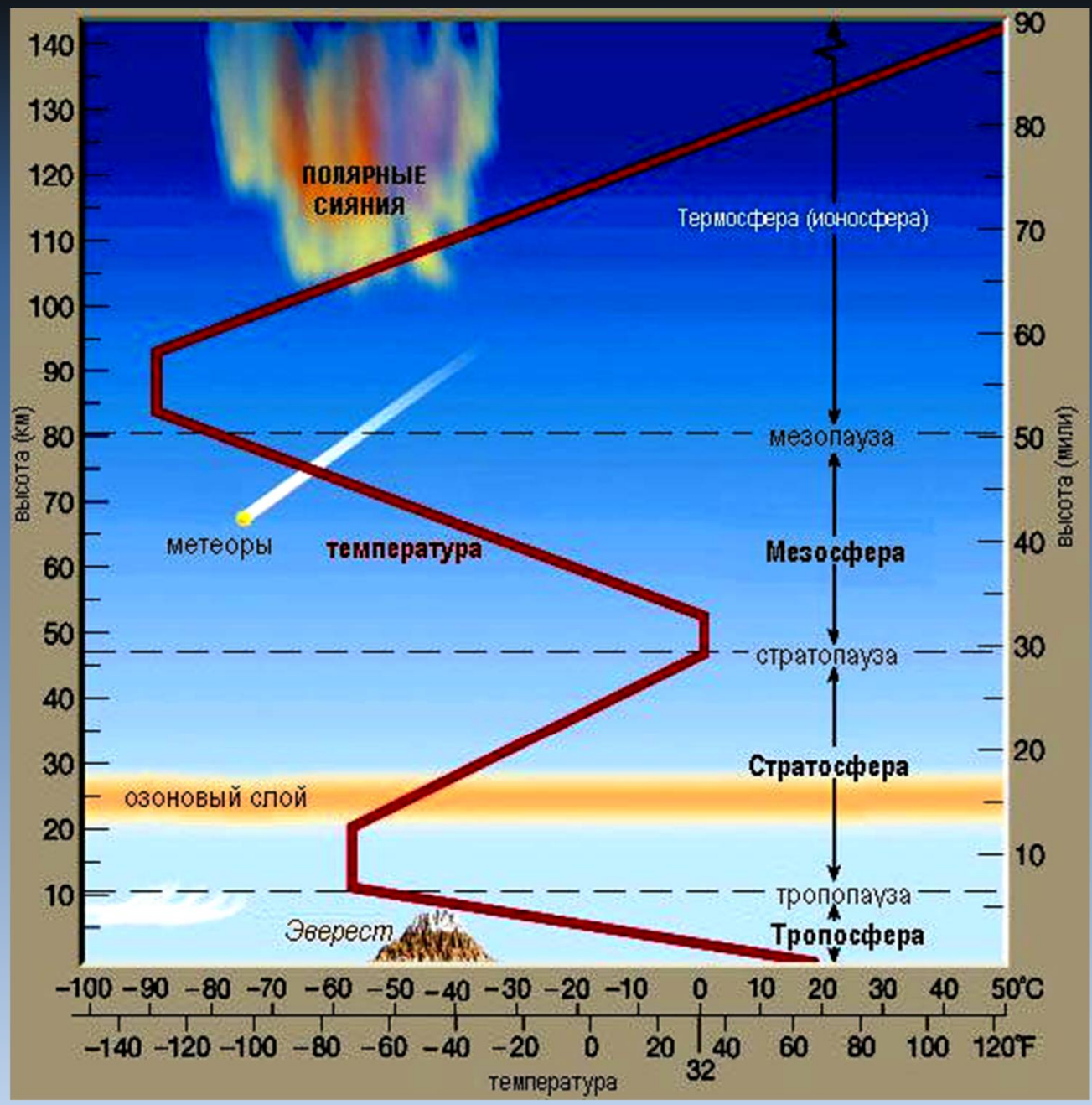
- В процессе выведения космического аппарата на рабочую орбиту спектр экологически неблагоприятных факторов гораздо шире.
- На начальном этапе полета ракетносителя происходит загрязнение приземного слоя атмосферы токсичными соединениями, выделяемыми при работе ракетных двигателей.

Атмосфера

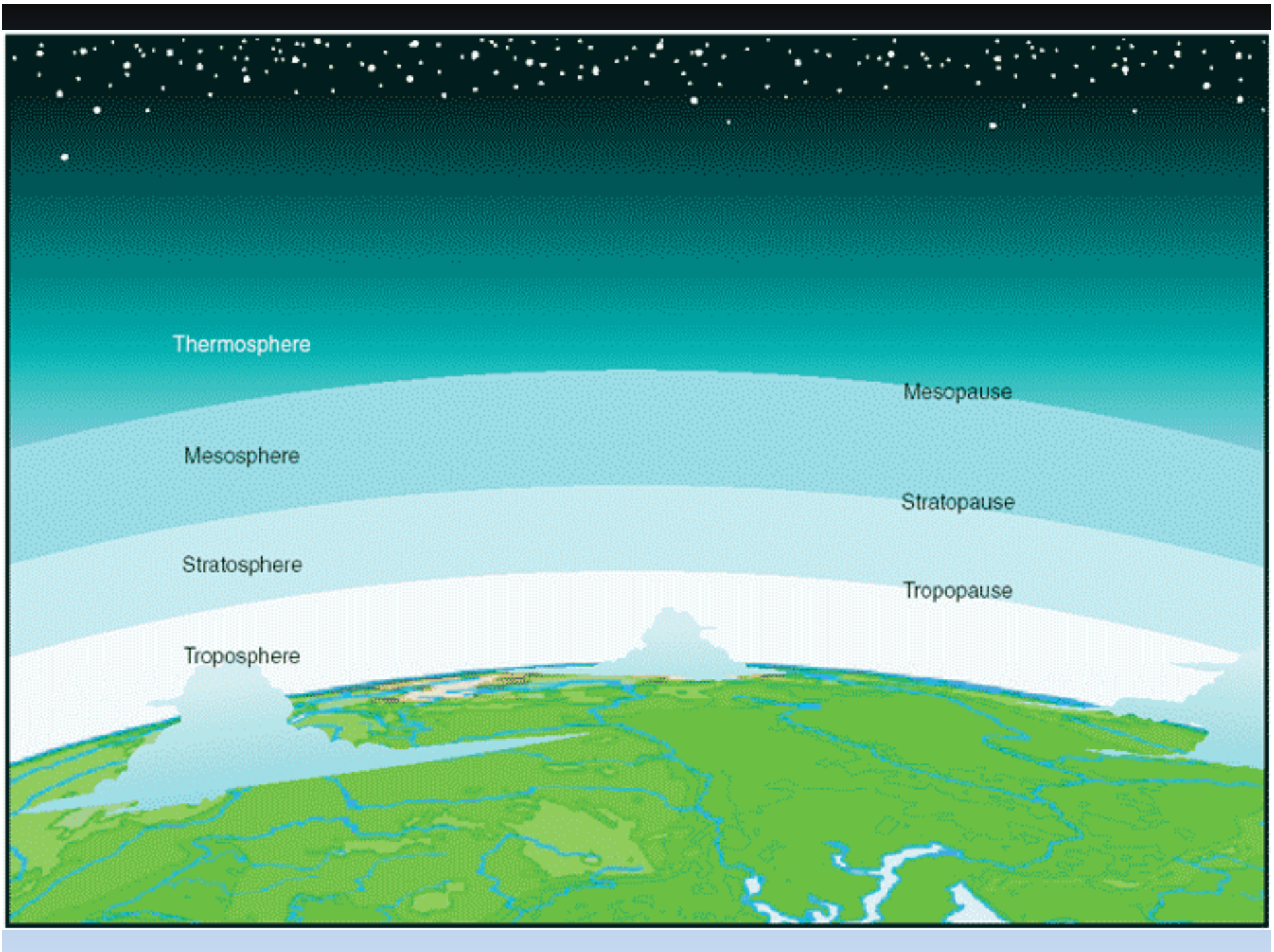
- **Атмосфера** - составная часть биосферы; газовая оболочка Земли, вращающаяся вместе с ней, как единое целое.
- Суммарная масса земной атмосферы $5,3 \cdot 10^{16}$ тонн.
- Примерно 90% массы воздуха находится на высоте менее 15 км, 9% - на высоте 15-30 км, и на высоте 30-48 км примерно 0,9%.
- Атмосфера состоит из смеси газов, называемой **воздухом**, в котором находятся во взвешенном состоянии жидкие и твердые частички, масса которых существенно мала в сравнении со всей массой атмосферы.
- Атмосферный воздух у земной поверхности, как правило, является *влажным*, так как в его состав входит водяной пар.
- Воздух без водяного пара называется *сухим*.
- У земной поверхности сухой воздух на 99% состоит из азота – 78% по объему и кислорода 21%. Остальные компоненты воздуха представлены в сумме по объему -1%.

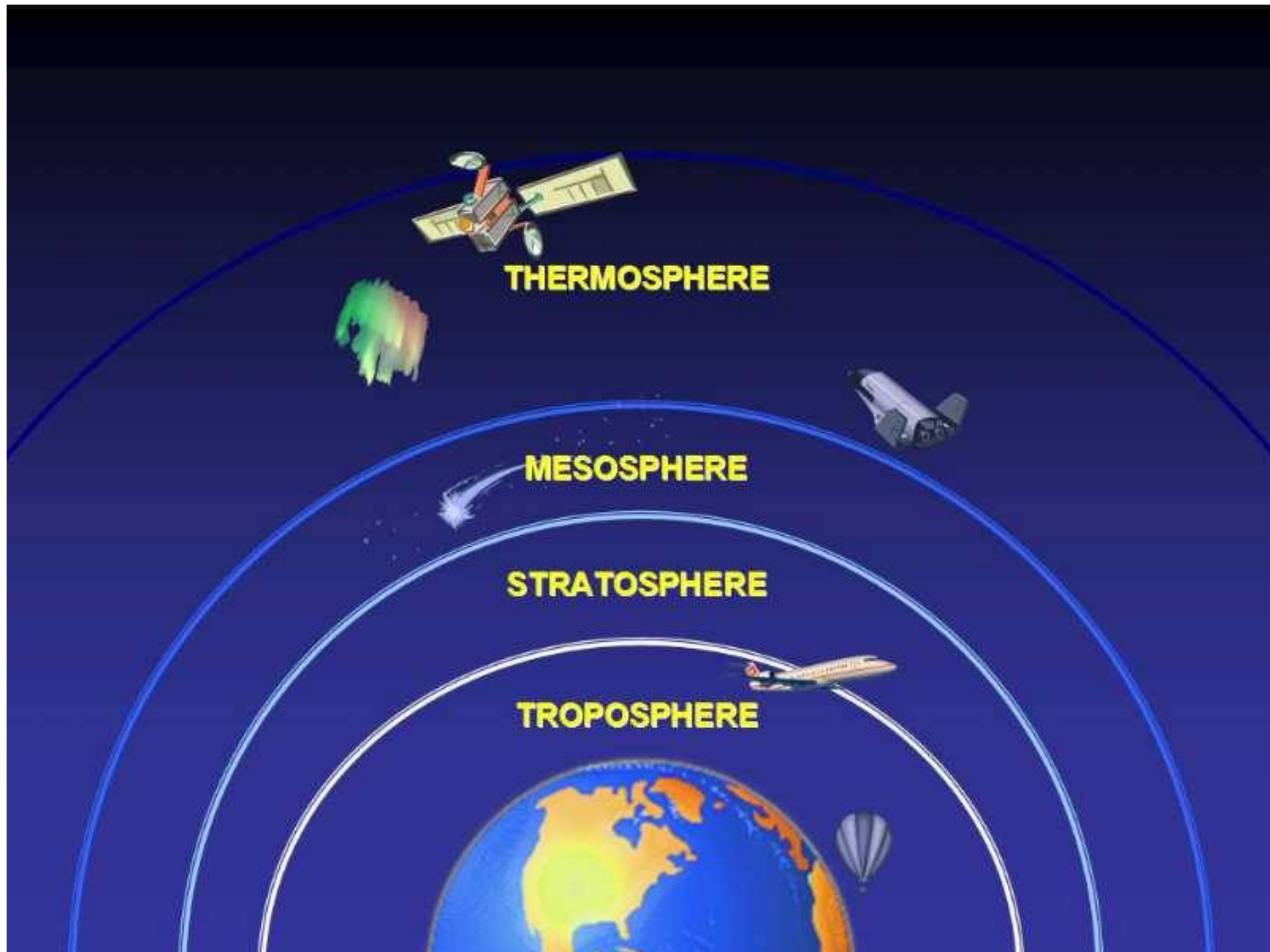
ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ АТМОСФЕРЫ

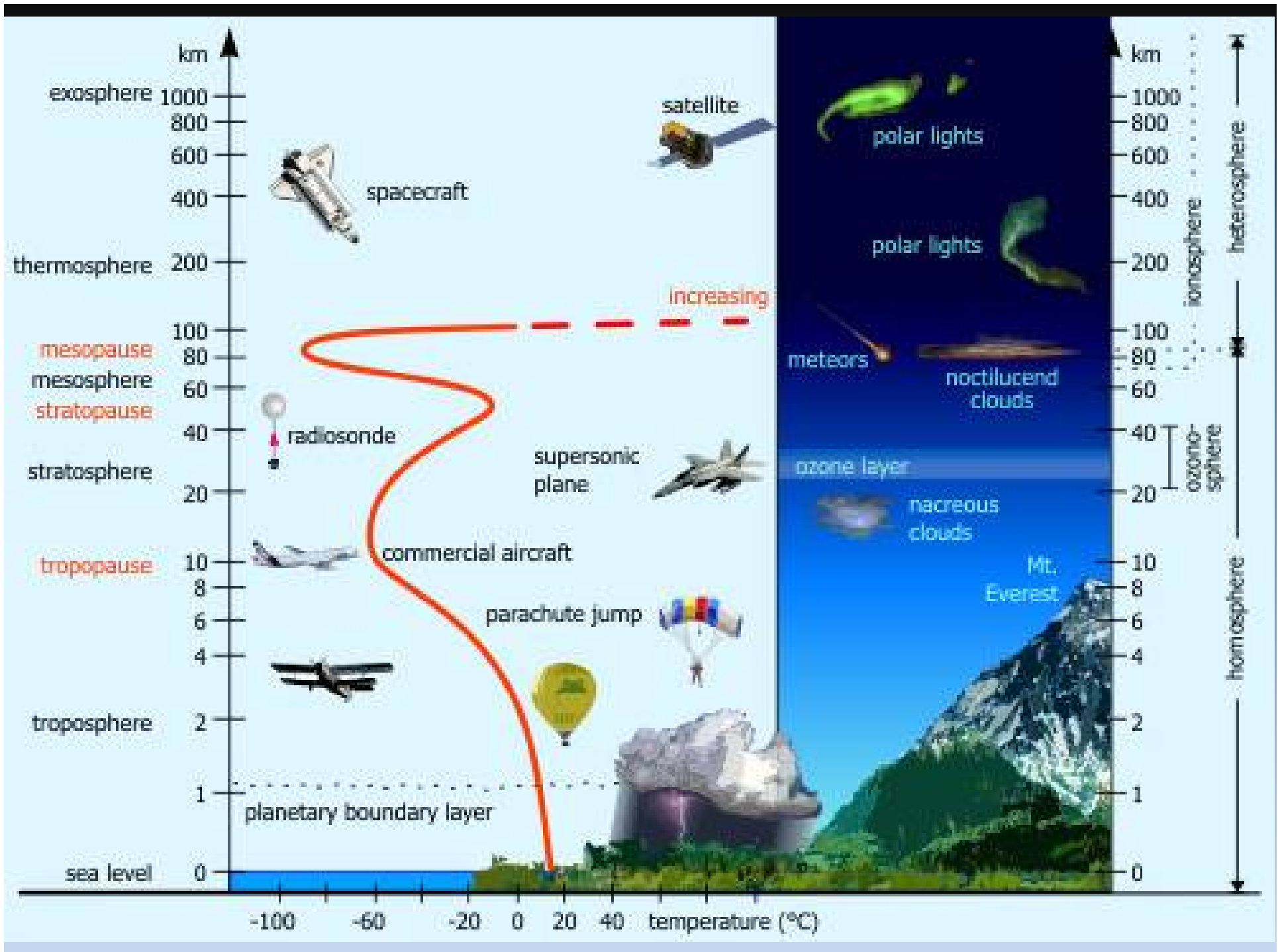
№ п.п.	Наименование сферы	Высота, км	Изменение температуры	Переходный слой	Примечание
1	Тропосфера	0-11	от + 15°С до -45°С - 75°С	Тропопауза	Включает приземный слой (50 м-250м) атм
2	Стратосфера	11-50	От -45°С - 75°С до положительных температур	Стратопауза	Включает озоновый слой на высоте 25 км
3	Мезосфера	50-90	Верх. граница до - 95°С	Мезопауза	Серебристые облака, сгорание метеоритов
4	Термосфера (Ионосфера)	Выше 95	Постоянное повышение до + 500°С и более	Термопауза	Область полярных сияний
5	Экзосфера	Выше 450 от 800 км	Дальнейшее повышение до +2000°С +3000°С		Верхняя граница на высоте 2000 – 3000 км



Компоненты	Концентрация, % по объему
Азот	78,084
Кислород	20,9476
Аргон	0,934
Углекислый газ	0,0314
Неон	0,001818
Гелий	0,000524
Метан	0,0002
Криптон	0,000114
Водород	0,00005
Закись азота	0,00005
Ксенон	0,0000087
Двуокись серы	От 0 до 0,0001
Озон	От 0 до 0,000007 летом
	От 0 до 0,000002 зимой
Двуокись азота	От 0 до 0,000002
Аммиак	Следы
Окись углерода	Следы
Иод	Следы







Экологически неблагоприятные факторы деятельности РКТ

- Особое место в ряду экологических проблем ракетно-космической деятельности занимает проблема взаимодействия продуктов сгорания ракетных топлив с атмосферным озоном.
- Озоновый слой - тонкую (3–4 мм) газовую оболочку атмосферы.
- Озоновый слой защищает все живое на Земле от губительного жесткого ультрафиолетового излучения солнца.
- Перспективным решением проблем ракетно-космической деятельности является использование в ракетах нетоксичных топлив таких, как жидкий кислород, углеводородные горючие, жидкий водород.
- Эти компоненты не представляют опасности с точки зрения воздействия на ОС и дают возможность практически полностью исключить загрязнение топливом полей падения фрагментов РН.

Экологические проблемы деятельности ракетных войск стратегического назначения (РВСН)

- Эксплуатация ракетных комплексов РВСН требует:
 - наличия наземных фортификационных сооружений (пусковых шахт, командных пунктов и др. объектов)
 - развитой сети специальной инфраструктуры (дорог, объектов энергоснабжения и управления, кабельных линий, технических позиций, жилых городков).
- Под такие наземные комплексы требуется отчуждение обширных территорий, зачастую занятых до этого под лесные и сельскохозяйственные угодья.
- Пуски ракет при испытании, отработке учебно-боевых задач и запусках космических аппаратов сопровождаются:
 - выбросами в атмосферу значительных количеств долгоживущих активных продуктов сгорания ракетных топлив,
 - временным разрушением озонового слоя Земли,
 - сильными электромагнитными и акустическими возмущениями,
 - засорением околоземного космического пространства.
- Ядерные энергетические установки и изотопные источники космических аппаратов могут являться причиной радиоактивного заражения участков поверхности Земли.

Экологические проблемы деятельности ракетных войск стратегического назначения

- Особую экологическую опасность представляют:
 - последствия транспортных аварий при перевозке КРТ;
 - происшествия на пусковых устройствах;
 - нештатные запуски ракет.
- В этом случае в ОС попадает значительно большее количество токсичных веществ, размеры зоны загрязнения при неблагоприятных условиях увеличиваются до нескольких километров.
- Острота экологических проблем в районах падения отделяющихся частей ракетносителей и на испытательных полигонах привела к созданию программы ликвидации вредных для ОС последствий ракетно-космической деятельности.
- Она предусматривает:
 - эвакуацию с последующей утилизацией элементов конструкций ракет,
 - детоксикацию загрязненной КРТ почвы.
- Для мониторинга районов загрязнения на космодромах и полигонах созданы экологические лаборатории.

Мероприятия по снижению уровня загрязнения ОС в районах падения ОЧРН

- Принудительное сжигание остатков КРТ на пассивном участке траектории полета отделяющихся частей ракетоносителей (ОЧРН);
- Управляемый спуск ОЧРН и «мягкое» их приземление;
- Полное расходование КРТ на активном участке траектории полета ракеты или заправкой строго расчетного количества топлива для выполнения конкретного полетного задания.

Основные пути попадания КРТ в окружающую среду

- Основными путями попадания КРТ в ОС являются:
 - проливы при расстыковке узлов заправочных систем
 - разгерметизации емкостей при хранении.
- В связи со снятием с вооружения более 1500 устаревших ракетных комплексов, масса сливаемых КРТ на 2005 г. составила почти 100 тыс. т.
- На складах Минобороны РФ накопилось десятки тысяч тонн КРТ, в том числе в аварийных стационарных емкостях и железнодорожных цистернах.

Методы решения основных экологических проблем РВСН

- Основные методы решения экологических проблем при осуществлении деятельности РВСН:
 - оперативный сбор и анализ информации об экологической обстановке в районах дислокации объектов РВСН;
 - подготовка докладов командованию РВСН с предложениями по обеспечению экологической безопасности деятельности РВСН;
 - организация и проведение экологического контроля в районах дислокации объектов РВСН и подтраекторных районов падения ОЧРН;
 - ликвидация загрязнений районов падения ОЧРН и районов дислокации объектов РВСН нефтепродуктами, неочищенными сточными водами, бытовыми и производственными отходами и другими **экотоксикантами**;
 - обеспечение грамотной эксплуатации экологически опасных объектов, природоохранных сооружений и систем, поддержание их в рабочем состоянии, исключая или сводящем к минимуму (в пределах установленных лимитов) загрязнение ОС.

Методы решения основных экологических проблем РВСН (продолжение)

- Разработаны нормативы предельно допустимых воздействий объектов РВСН на ОС.
- Организуется и проводится работа по очистке и рекультивации нарушенных и загрязненных земель (взорванные шахты пусковых устройств, земли, загрязненные нефтепродуктами, КРТ, несанкционированными свалками отходов).
- Выполняются мероприятия по обеспечению экологической безопасности при разработке, эксплуатации и утилизации ракетного вооружения, военной техники и военных объектов.

A large, glowing nuclear mushroom cloud is centered in the background, set against a dark, reddish-brown sky. The cloud has a bright, yellowish-white core that fades into a soft, orange glow, with a distinct, darker, reddish-brown cap. The overall atmosphere is somber and dramatic.

Экологические последствия испытаний и применения ядерного оружия

Лекция №6

Введение

В истории развития человечества есть множество событий, открытий, свершений которыми мы можем гордиться, приносящих благо и красоту в этот мир. Но в противовес им вся история человеческой цивилизации омрачена огромным числом жестоких, масштабных войн, разрушающих многие добрые начинания самого человека.

С самых древних времен человек был увлечен созданием и совершенствованием оружия. И в итоге на свет появилось самое смертоносное и разрушительное - *ядерное оружие*. С момента своего создания оно тоже претерпело изменения. Были созданы боеприпасы, конструкция которых позволяет направить энергию ядерного взрыва на усиление избранного поражающего фактора.

Ядерное оружие - совокупность ядерных боеприпасов, средств их доставки к цели и средств управления. Относится к оружию массового поражения (наряду с биологическим и химическим оружием). Ядерный боеприпас - взрывное устройство, использующее ядерную энергию - энергию, высвобождающуюся в результате лавинообразно протекающей цепной ядерной реакции деления тяжёлых ядер и/или термоядерной реакции синтеза лёгких ядер.

Хотя ядерное оружие использовалось в военных действиях всего дважды (в 1945), все последующие десятилетия международная дипломатия и военная стратегия государств находились под сильным влиянием разрабатывавшихся планов ведения возможной ядерной войны последствия которой могут привести к колоссальным потерям, экологической катастрофе, что будет влиять на сотни будущих поколений.

Рис.1 Ядерный взрыв. Вид с борта самолета



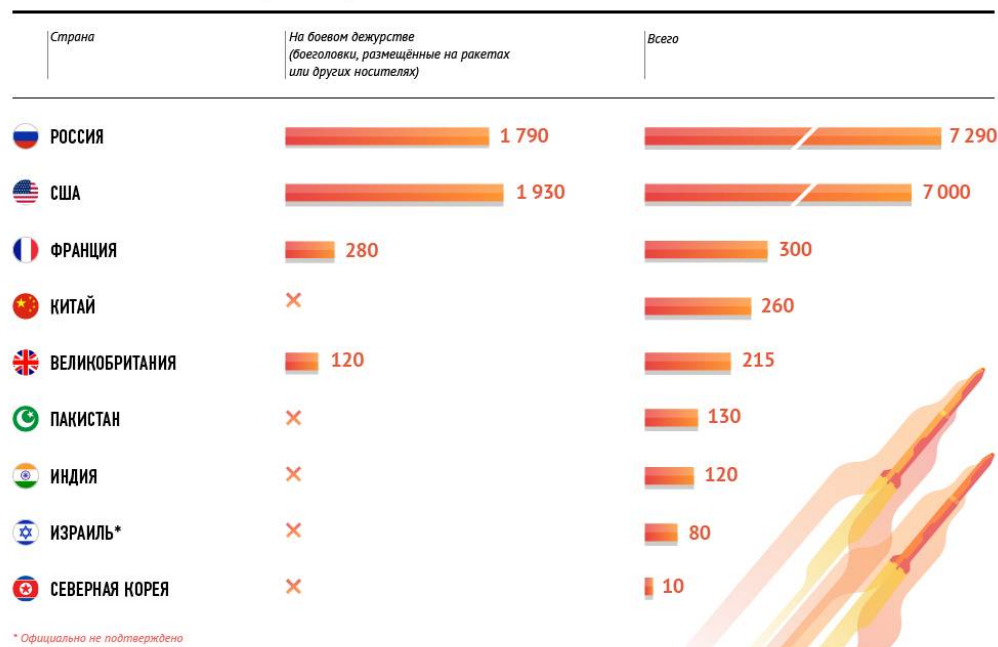
Ядерное вооружение

На сегодняшний день более 60 государств используют ядерные реакторы для производства электроэнергии и для научных исследований. Это создает угрозу использования данных реакторов по усмотрению страны-обладательницы в военных целях.

Ядерное оружие – это взрывные устройства, высвобождающие энергию в результате синтеза или распада атома. Оно занимает самое высокое место в иерархии оружия из-за его разрушительного воздействия. **Во-первых**, это ущерб от мощной ударной волны и светового, теплового излучения, который гораздо значительнее, чем при использовании других видов оружия. **Во-вторых**, это радиоактивное, электромагнитное излучение, присущее только ядерному оружию. Последствия от применения ядерного оружия **радиационное загрязнение** – поистине ужасающи: они долговременны, их нельзя ограничить во времени и пространстве. Это оружие продолжает наносить удары еще много лет после его использования, ставя под угрозу уничтожения всю цивилизацию и экосистему планеты.

Ядерное вооружение мира

Количество боеголовок в странах мира



* Официально не подтверждено

Источник: www.sipri.org, данные на июнь 2016 г.

Испытания ядерного оружия в мире

- По данным ООН, с 1945 по 1991 гг. в мире было произведено 1946 испытательных ядерных взрывов.
- Существует в мире пять ядерных полигонов:
 - Невада (США, Великобритания),
 - Новая Земля (Россия),
 - Семипалатинск (Казахстан),
 - Муруроа (Франция),
 - Лобнор (Китай).
- На 1 октября 1992 г. было произведено 2059 ядерных взрывов. В том числе 1085 – США, 715 – СССР, 182 – Францией, 42 – Великобританией, 35 – Китаем.
- В 1993–1995гг. Китай произвел еще 6 подземных ядерных взрывов и такое же количество подземных взрывов произвела Франция в период 1995–1996 гг.

Планетарные зоны повышенной радиации



Испытания ядерного оружия в мире (продолжение)

- Ядерные взрывы проводились не только на испытательных полигонах, но и в полевых условиях.
- В Советском Союзе такого рода взрыв мощностью 40 кт на высоте 350 м от поверхности был произведен в ходе войскового учения с применением ядерного оружия, проведенного на Тоцком полигоне Оренбургской области в 1954 г.
- Некоторыми ядерными державами, в том числе СССР, проводились также подземные ядерные взрывы в мирных целях.
- В Советском Союзе путем осуществления подземных ядерных взрывов проводились эксперименты по созданию кратеров и перемещению грунта, созданию полостей в соляных шахтах для закачки туда газового конденсата (возможно и жидких радиоактивных отходов), сейсмическому зондированию земной коры и мантии и другие.
- Только в европейской части России было произведено более 50 таких взрывов.

ЗВ, образующиеся в результате ядерных взрывов

- В течение более 40 лет ядерных испытаний в биосферу было выброшено 12,5 т продуктов деления.
- В результате взрывов увеличилось:
 - на 2,6% содержание в атмосфере радионуклида углерода-14,
 - в 100 раз – радиоактивного изотопа трития,
 - на 2% повысилось фоновое радиоактивное излучение на поверхности Земли.
- Испытания ядерного оружия привели к распространению радиоактивных продуктов по всему земному шару.
- С осадками они попадали из атмосферы в почву, грунтовые воды, загрязняли окружающую среду и попадали в организмы животных и растений, в пищу человека.
- Наибольший ущерб биосфере и человечеству нанесен испытаниями в атмосфере.

Последствия наземного ядерного взрыва

- Наземные взрывы вызвали серьезные экологические последствия.
- По подсчетам академика А. Д. Сахарова, наземные взрывы внесли в биосферу до 5 т плутония и ответственны за гибель от рака и лейкемии 4–5 млн жителей планеты.
- Последствия наземных взрывов будут проявляться несколько тысяч лет, скажутся на сотнях будущих поколений.
- Как результат ядерных испытаний, до настоящего времени наблюдаются повышенные уровни радиоактивного загрязнения на территории Алтайского края, обусловленного подрывом в 1949 г. первого советского ядерного устройства мощностью 22 кт на Семипалатинском полигоне. Порывистый сильный ветер до 75 км/час обусловил разнос радиоактивных веществ за пределы полигона.

Радиоактивное заражение местности

Чернобыльская авария затронула более 7 млн. человек и коснется еще многих, в том числе и неродившихся, поскольку радиационное заражение влияет не только на здоровье живущих ныне, но и тех, кому предстоит родиться. Средства же на ликвидацию последствий катастрофы могут превысить экономическую прибыль от работы всех АЭС на территории бывшего СССР.

Именно в радиации, в различных проявлениях лучевой болезни ученые и общественность увидели главную опасность нового оружия, но оценить ее по-настоящему человечество смогло значительно позже. Многие годы в атомной бомбе люди видели, хотя и очень опасное, но всего лишь оружие, способное обеспечить победу в войне. Поэтому ведущие государства, интенсивно совершенствуя ядерное оружие, готовились и к его использованию, и к защите от него. Только в последние десятилетия мировое сообщество начало осознавать, что ядерная война станет самоубийством всего человечества. Радиация не единственное, но может быть, главное из последствий крупномасштабной ядерной войны.



Рис 1. Чернобыльская АЭС после разрушения



Рис 2. Пример воздействия радиации на животных

Экологические последствия применения ядерного оружия

- Негативные экологические последствия применения ядерного оружия достаточно хорошо изучены и известны.
- Несмотря на то, что примеры ядерных взрывов:
 - США в конце второй мировой войны над Хиросимой и Нагасаки,
 - испытания ядерного оружия в полигонных условиях в Семипалатинске и на острове Новая Земля **говорят нет его применению,**
- тем не менее с момента создания атомного оружия и до настоящего времени происходит дальнейшее его развитие и совершенствование.
- Появились боеприпасы особой конструкции, обеспечивающей перераспределение энергии ядерного взрыва в пользу того или иного поражающего фактора.
- В числе новых направлений развития ядерного оружия можно назвать:
 - **создание образцов, основным поражающим фактором которых является мощное электромагнитное излучение,**
 - **рентгеновские лазеры с ядерной накачкой.**

Глобальные последствия применения ядерного оружия

- К середине 1970-х гг. появилось ясное понимание того, что ядерная война неизбежно приведет к разрушению городов, массовому уничтожению людей и культурных ценностей, заражению воздуха, воды и почвы, гибели всего живого.
- При проведении научных исследований, наряду с изучением прямых поражающих факторов наземных, надводных, подводных и воздушных взрывов, стали учитываться возможные глобальные экологические эффекты:
 - - изменение состава атмосферы
 - - изменение состава гидросферы
 - - необратимое загрязнение и изменение геосферы
 - разрушение озонового слоя
 - климатические возмущения
 - гибель биосферы
 - радиационное загрязнение и т.п.

Глобальные экологические последствия применения ядерного оружия

- Со всей очевидностью было показано, что многочисленные ядерные взрывы приведут к
 - существенным непосредственным воздействиям на экосистемы поражающих факторов ядерных взрывов,
 - климатическим изменениям,
 - истощению озонового слоя стратосферы ,
 - повышению уровня ультрафиолетового излучения,
 - значительному выпадению радиоактивных осадков в глобальном масштабе
 - опасным загрязнением воздуха, воды и земной поверхности во многих районах.
- **Наибольший ущерб экологическим системам всех уровней при крупномасштабной ядерной войне будет нанесен в результате косвенных воздействий.**
- Велики экологические последствия от климатических возмущений, вызванных образованием дыма в большом количестве.

Поражающие факторы ядерного оружия

- Поражающие факторы, воздействующие на окружающую среду непосредственно при ядерных взрывах:
 - ударная волна,
 - проникающая радиация (поток нейтронов и гамма-излучения)
электромагнитное излучение
 - световое излучение
 - радиоактивное заражение.
- Воздействие ударной волны на экосистемы в масштабе ареалов сообществ является разрушительным.
- Зоны, которые могут подвергнуться поражающему воздействию проникающей радиации при применении современных боеголовок, оказываются меньше, чем зоны воздействия ударной волны.
- Светового излучения способно нанести ощутимый экологический ущерб в тех регионах, где имеются условия для возникновения **широкомасштабных пожаров.**

Прогнозы последствий широкомасштабной ядерной войны

- Расчеты по оценке возможных последствий ядерной войны, проведенные российскими учеными, привели к совершенно ошеломляющим воображение результатам.
- При широкомасштабном применении ядерного оружия в атмосферу:
 - поднимутся сотни миллионов тонн грунта,
 - образуются **континентальные пожары**.
- В результате небо окажется непроницаемым для солнечного света.
- Землю окутает тьма.
- Произойдет полная перестройка атмосферной циркуляции.
- Изменится характер движения воздушных масс.
- Пятна сажевых облаков сольются в одно целое.
- Через 1,5–2 месяца после обмена ядерными ударами Земля может оказаться окутанной сплошным черным покрывалом.
- Возникнут зоны значительного похолодания (на 15–20°C), вначале в Северном полушарии, затем и в Южном.

Ядерная зима

Гипотетическое глобальное состояние климата Земли в результате широкомасштабной ядерной войны. Предполагается, что в результате выноса в стратосферу некоторого количества дыма и сажи, вызванного обширными пожарами при взрыве нескольких ядерных боезарядов, температура на планете повсеместно снизится до арктической в результате существенного повышения количества отражённых солнечных лучей.

Гипотеза возникновения ядерной зимы предсказана Г. С. Голицыным в СССР и Карлом Саганом в США, затем эта гипотеза была подтверждена модельными расчётами Вычислительного центра АН СССР. Ядерная война приведёт к «глобальной ядерной ночи», которая продлится около года. Сотни миллионов тонн грунта, сажа горящих городов и лесов сделают небо непроницаемым для солнечного света.



Прогнозы последствий широкомасштабной ядерной войны

- Прогнозные оценки последствий широкомасштабной ядерной войны показывают, что после обмена воюющими сторонами ядерными ударами или нанесения мощного удара в одностороннем порядке на долгие месяцы наступит **«ядерная ночь»**, а затем скует Землю **«ядерная зима»**.
- При крупномасштабной ядерной войне экосистемы подвергнутся беспрецедентному по масштабам воздействию радиоактивных излучений и токсичных веществ.
- Окружающая среда будет загрязнена:
 - оксидами азота, серы, озонном,
 - хлористым водородом,
 - цианидами,
 - фторхимическими окислителями,
 - пиротоксинами,
 - углеводородами.
- При низкотемпературных затяжных пожарах будет также в больших количествах выделяться **оксид углерода**.

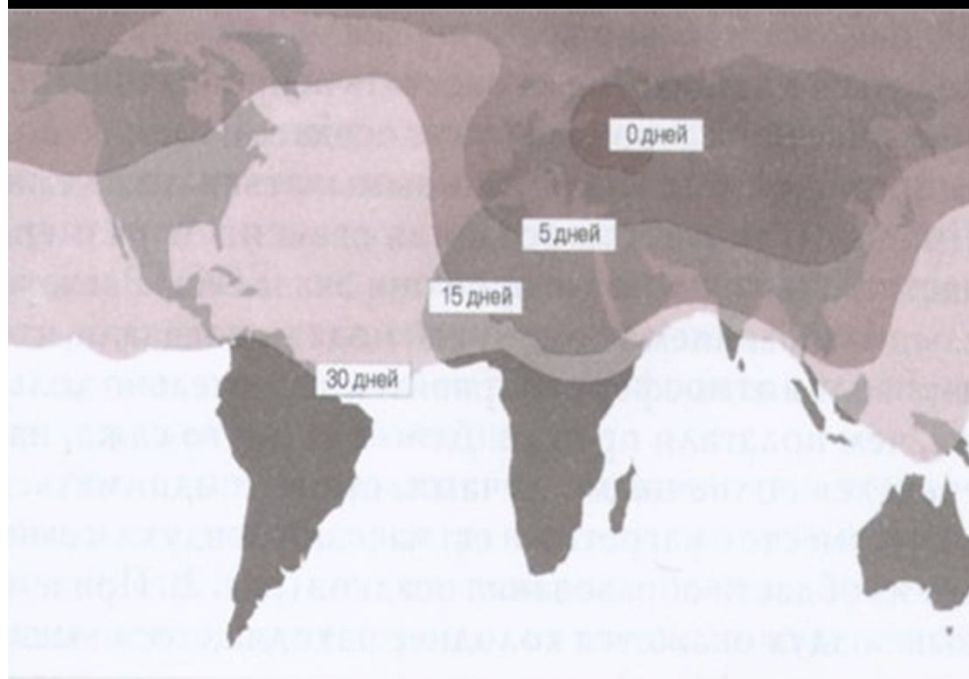


Рис 3. Распространение сажи по Земле через 30 дней

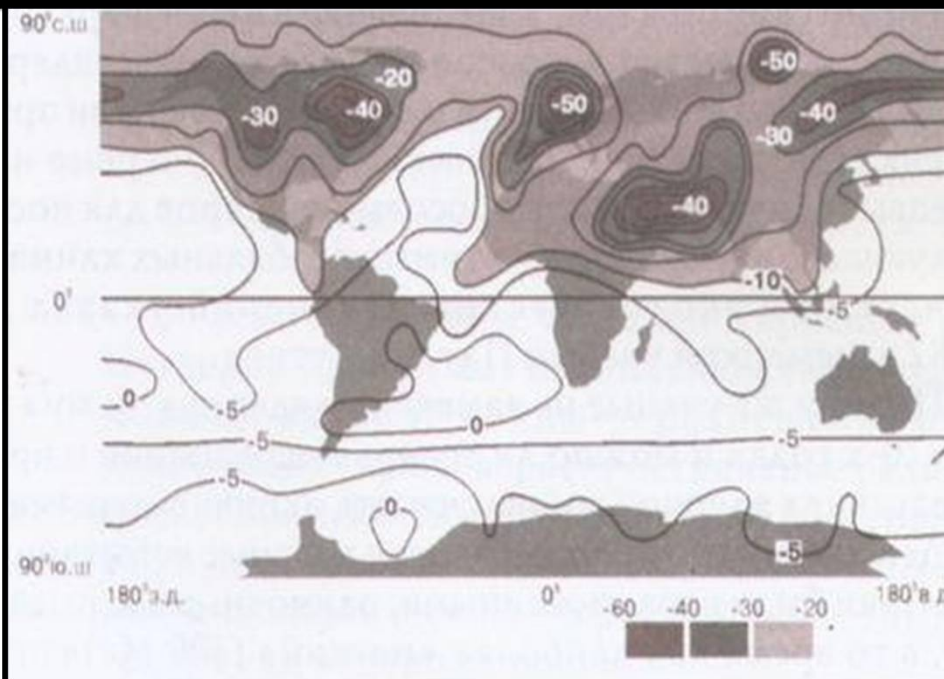


Рис 4. Значения температуры через 30 дней

Разрушение озонового слоя

Оседание сажи и пыли и восстановление освещенности, которое рано или поздно все же произойдет, скорее всего, не будет являться таким уж благом.

В настоящее время нашу планету окружает озоновый слой - часть стратосферы (примерно 3-4 мм толщиной). Одним из основных факторов воздействия на окружающую среду, влекущих серьезные последствия для жизни, после ядерной войны является загрязнение радиоактивными продуктами.

При массированных ударах продукты ядерных взрывов будут образовывать устойчивое радиоактивное заражение биосферы на территориях в сотни и тысячи километров.

В оценке ученых говорится о том, что ядерный удар мощностью от 5 тысяч мегатонн, может породить зону заражения с дозой гамма-излучения превышающей 500-1000 бэр (при дозе в 10 бэр в крови человека начинаются изменения, вызванные радиацией, начинается лучевая болезнь; нормой является 0,05-1 бэр), площадь, которой больше всей территории Европы и части Северной Америки.

Долгоживущие радионуклиды составят в среднем 4-10 Ки (при нормальном уровне 0,2 - 0,3 Ки) на квадратный километр зараженной территории. При таких дозах создается опасность для человека, животных, насекомых и в особенности для обитателей почв.[3]

По данным машинного анализа последствий ядерной войны с любым сценарием, все живое на земле, пережившее взрывы, мощностью от 10 тысяч мегатонн, и пожары, подвергнется радиоактивному облучению. Даже территории удаленные от мест взрывов будут заражены в дозах от 0,1 Гр и выше. При этом средняя доза облучения, которая будет воздействовать на выживших, составит 0,58 Гр.

В результате биотическая компонента экосистем будет подвержена массовым радиационным поражениям. Последствием такого радиационного воздействия станет прогрессивно изменяющийся видовой состав экосистем, разрушение трофических связей и общая деградация экосистем. А со временем это приведет к снижению генетической устойчивости в популяциях, особенно у быстро размножающихся видов.

Загрязнение биосферы радиоактивными продуктами при ядерных взрывах

- Продукты ядерных взрывов при массированных ударах будут образовывать устойчивое радиоактивное заражение местности в зонах протяженностью сотни и тысячи километров.
- По данным, вытекающим из анализа многих возможных сценариев ядерной войны, все население Земли, пережившее ядерный конфликт, в ходе которого применены ядерные устройства общей мощностью 10000 Мт, подвергнется радиоактивному облучению.
- Даже на территориях, удаленных от мест взрывов, люди будут подвержены радиоактивному облучению в дозах 0,1 Гр и выше.
- Средняя доза облучения, при которой люди окажутся выжившими в ядерную войну, по оценкам ученых, составит 0,58 Гр.

Загрязнение биосферы радиоактивными продуктами при ядерных взрывах

- В результате радиоактивного заражения обширных территорий следует ожидать массовых радиационных поражений биотической компоненты экосистем.
- В результате радиационных воздействий:
 - прогрессирующим образом обедняется видовой состав экосистем,
 - разрушаются устоявшиеся трофические цепи,
 - создаются условия для деградации экосистем.
- Одним из весьма важных видов последствий ядерной войны, имеющих долгосрочный характер, является губительное действие радиоактивного облучения на потомство.
- Генетические последствия не ограничиваются одним поколением, они распространяются на несколько поколений и могут проявляться в повышенной частоте неблагоприятных исходов беременности, рождения детей с врожденными пороками развития или наследственными болезнями.



Рис 2. Пример воздействия радиации на животных

Заключение

Выводы ученых разных стран отражают главную мысль:

- **ядерная война нанесет непоправимый ущерб нашей планете, всей жизни на Земле, она причинит ущерб биосфере в целом и всему человечеству.**
- **Она приведет к катастрофическим изменениям природных экосистем, а также антропогенных компонентов окружающей среды (техносферы и социосферы).**

ted Area

to enter this area without
of the Installation Commander.
Army Act of 1956, 48 U.S.C. 797
Installation all personnel and
under their control are subject

Экологические последствия применения химического и биологического оружия

Лекция №7

Экологические последствия применения химического и биологического оружия

- Обуславливаются биологическими особенностями токсического действия отравляющих веществ.
- Опасности подвергаются те живые организмы, с которыми отравляющие вещества вступают в контакт при их боевом применении и распространении в окружающей среде.
- Существует долговременная (остаточная) угроза поражения живых организмов попавшими в окружающую среду отравляющими веществами.
- Возникающая здесь опасность определяется мобильностью и стойкостью этих веществ.

Остаточная угроза поражения живых организмов при применении химоружия

- **Мобильность** - способность вещества внедряться в элементы трофических (пищевых) цепей и двигаться по этим цепям.
- В процессе передвижения по трофическим цепям отравляющее вещество может концентрироваться в тканях живых организмов.
- Увеличивается токсическое действие ОВ.
- Как правило, повышение опасности, прежде всего, касается высоких трофических уровней.
- **Стойкость отравляющих веществ** - время, в течение которого оно сохраняет активность и свои поражающие свойства, находясь в компонентах окружающей среды и в биоте.
- Определяется химической устойчивостью вещества по отношению к влаге, тепловому воздействию, воздействию микроорганизмов и т. д.
- От мобильности и стойкости отравляющих веществ существенно зависит их экологическая опасность.

Экологические последствия применения современных ОВ

- Из современных отравляющих веществ наибольшие экологические последствия могут вызвать фосфорорганические ОВ нервно-паралитического действия типа VX, зарина и им подобных.
- Они намного токсичнее своих предшественников в концентрациях и дозах, смертельных для человека (средняя смертельная токсодоза VX, вызывающая смертельный исход у 50% пораженных людей, составляет 0,007 г/чел.), могут вызвать гибель большей части популяций позвоночных животных, многих популяций беспозвоночных, особенно членистоногих.
- Воздействие фосфорорганических ОВ на растительность будет незначительным, хотя они не лишены фитотоксичности.
- Заражение этими ОВ растительности будет представлять серьезную опасность для травоядных животных, особенно в случае, когда ОВ в условиях его применения обладает высокой стойкостью.

Последствия применение опасных химических веществ

- Химические опасные вещества (**гербициды и дефолианты**) применялись в ходе войны во Вьетнаме.
- Применение **гербицидов** имело целью уничтожение листьев или лесного покрова и поражение посевов продовольственных культур через непосредственный контакт.
- Гербициды обладают избирательной биоспецифичностью по отношению к растительным видам.
- Влияние на экосистемы более сильное и опасное, чем фосфорорганических веществ, из-за выборочного воздействия на первый трофический уровень.
- К сожалению, некоторыми военными специалистами за рубежом вынашиваются мысли о возможности применения в военных целях определенных групп химических веществ против различных растительных видов для того, чтобы вызвать полную деградацию окружающей среды.
- Высказываются предположения, что для осуществления долговременных стратегических планов создания у противника затруднений с продовольствием могли бы использоваться химические вещества, воздействующие на микрофлору почвы с целью ее стерилизации.
- Такие воздействия могут привести к разрушению экосистемы.

Экологические последствия применения биологического оружия

- Экологические последствия применения биологического оружия выражаются в **биоцидном** воздействии на живые организмы, т. е. в **уничтожении жизни**.
- Поражающее действие биологического оружия основано на использовании **болезнетворных свойств боевых биологических средств (ББС)**.
- В качестве ББС выступают **микроорганизмы** и **извлекаемые из них инфекционные материалы**, способные размножаться в организмах людей, животных и растений и вызывать массовые заболевания.

Биологическое оружие – одно из самых жестоких по своим последствиям средств ведения войны

- К ББС относятся:
 - патогенные (болезнетворные) вирусы, бактерии, грибки,
 - простейшие.
- ББС подразделяются:
 - смертельные
 - выводящие из строя,
 - контагиозные (поражающие при контакте)
 - неконтагиозные.
- Они могут применяться:
 - в виде жидких или сухих рецептур путем заражения приземного слоя воздуха биологическим аэрозолем,
 - распространение зараженных переносчиков: насекомых, клещей, грызунов.
- Применить биологическое оружие пыталась еще Германия в Первую мировую войну путем заражения лошадей противника возбудителем сапа.
- Несмотря на подписание большинством стран мира **Конвенции 1972 г. о запрещении разработки, испытаний и производства биологического и токсинного оружия**, во многих зарубежных государствах продолжались исследования, запрещенные Конвенцией.

ted Area

Заражение людей и животных может происходить через вдыхаемый воздух, принимаемые воду и пищу, укусы зараженных насекомых (блох, комаров, вшей, клещей), а также при общении здоровых людей с больными.

Поражение растений происходит в результате выседания на них БС из проходящего аэрозольного облака.

Одной из особенностей биологических средств является наличие скрытого (инкубационного) периода, в течение которого пораженные не проявляют признаков болезни, а потом внезапно заболевают различной степенью тяжести, вплоть до смертельных исходов.

В качестве биологических средств могут быть использованы следующие возбудители болезней:

Для поражения людей:

- а) бактерии чумы, туляремии, бруцеллеза, сибирской язвы, холеры, сапа и др.;
- б) вирусы натуральной оспы, желтой лихорадки, венесуэльского энцефаломиелита лошадей и др.;
- в) риккетсии сыпного тифа, пятнистой лихорадки Скалистых гор, Ку-лихорадки и т. д.;
- г) грибки кокцидиомикоза, поккардиоза и др.
- Для поражения животных - возбудители ящура, чумы крупного рогатого скота, чумы свиней, туляремии, сибирской язвы, сапа, африканской лихорадки свиней, ложного бешенства и др.

Для уничтожения растений:

- а) возбудители хлебных злаков, фитофтороза картофеля, пирикулярриоза риса, позднего увядания кукурузы и других культур;
- б) насекомые - вредители сельскохозяйственных растений.

Средства доставки БО

Средствами доставки могут быть:

- - межконтинентальные баллистические ракеты (дальность полета до 12000 км);
- - баллистические ракеты средней дальности (от 500 до 5000 км);
- - баллистические ракеты малой дальности (менее 500 км);
- - крылатые ракеты воздушного, наземного и морского базирования различных дальностей;
- - самолеты стратегической авиации
- стратегические бомбардировщики;
- - самолеты тактической авиации:
истребители-бомбардировщики, штурмовики, многоцелевые истребители.



Средства защиты населения от биологического оружия

К основным средствам защиты населения от биологического оружия относятся:

- вакцинно-сывороточные препараты,
- антибиотики,
- сульфаниламидные
- и другие лекарственные вещества, используемые для специальной и экстренной профилактики инфекционных болезней, средства индивидуальной и коллективной защиты, химические вещества, используемые для обезвреживания возбудителей инфекционных заболеваний.
- При обнаружении признаков применения противником биологического оружия немедленно надевают противогазы (респираторы, маски), а также средства защиты кожи и сообщают об этом в ближайший штаб ГО, директору учреждения, руководителю предприятия, организации.

Средства защиты населения от БО (заключение)

В результате применения биологического оружия образуются **зоны биологического заражения и очаги биологического поражения.**

- Зона биологического заражения — это район местности (акватории) или области воздушного пространства, зараженный возбудителями заболеваний в опасных для населения пределах.
- Очагом биологического поражения является территория, в пределах которой в результате применения биологических средств произошли массовые заболевания людей, сельскохозяйственных животных и растений. Размер очага биологического поражения зависит от вида биологических средств, масштабов и способов их применения.

Для предотвращения распространения инфекционных заболеваний среди населения в очаге поражения проводится комплекс противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий: экстренная профилактика; обсервация и карантин; санитарная обработка населения; дезинфекция различных зараженных объектов. При необходимости уничтожают насекомых, клещей и грызунов (дезинсекция, дератация).

Последствия применения БО: второстепенные и катастрофические


- Применение вредных микроорганизмов приведет к возникновению новых эпидемических болезней или к возвращению старых.
- Вредные микроорганизмы внедряются в местные экосистемы и создадут там постоянные очаги болезней.
- 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.

Последствия применения БО вто- ростепенные и катастрофические (продолжение)

- Большой урон населению и экономике даже развитого государства нанесет применение биологических средств против домашнего скота и сельскохозяйственных культур, особенно имеющих значение как продукты питания или сырьевые материалы.
- Созданы беспрецедентные по своей поражающей силе токсины.
- Например, 1 г ботулинического токсина 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, снаряженных биологическими средствами поражения, можно погубить 60 млн человек.
- Экологические последствия применения токсинов во многом напоминают экологические последствия применения сильнодействующих синтетических отравляющих веществ, хотя эффект воздействия токсинов на человека значительно выше.
- Считается маловероятным, что действие токсинного оружия на экосистемы превзойдет, например, действие фосфорорганических ОВ.

Вывод по действию ОВ и БО

- Таким образом, совершенно ясно:
 - И химическое, и биологическое оружие являются **чрезвычайно опасными в экологическом отношении.**
 - Эта опасность усугубляется тем, что на современном этапе развития науки и техники могут создаваться новые вещества, весьма разнообразные по своему избирательному воздействию на все виды живых организмов.



Экологические проблемы утилизации химического оружия

Лекция №8

История применения химического оружия

- Впервые химическое оружие (ХО) было применено во время Первой мировой войны.
- При этом результатом стало более миллиона пострадавших, в большинстве своем со смертельными и тяжелыми поражениями.
- В июне 1925 г. представители 34 стран подписали в **Женеве Протокол о запрещении применения на войне удушливых, ядовитых и других подобных газов и бактериологических средств.**
- Через 10 лет итальянцы в ходе боевых действий нанесли 19 массированных химических ударов по войскам и населению Эфиопии.
- В 1937–1945 гг. Япония применила ХО во время войны против Китая, в результате чего поражения получили более 50 тысяч человек.
- В годы Второй мировой войны угроза применения ХО со стороны немецкой армии была вполне реальной тем более что в 1943 г. мощность химической промышленности Германии по производству отравляющих веществ (ОВ) составляла более 30 тыс. т в год.
- Лишь стремительное наступление советских войск и боязнь ответного более мощного удара удержало Гитлера от соблазна применить ХО.

Общеядовитые отравляющие вещества

- ▶ **Синильная кислота (АС)** - сильный быстродействующий яд.
- ▶ H – CN
- ▶ *Признаки поражения:* горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги.

- ▶ **Хлорциан (СК)**
- ▶ CL – CN
- ▶ *Первые признаки поражения:* рвота, чувство страха, присутствует потеря сознания, судороги, паралич.

Удушающие отравляющие вещества

Фосген (CG) -тяжёлый газ с запахом прелого сена, накапливается в организме.

Первые признаки поражения: поражает лёгкие, вызывая их отёк, раздражает глаза и слизистые оболочки.

Смертельный исход наступает в первые двое суток от отёка лёгких.

Отравляющие вещества, временно выводящие живую силу из строя

Би-Зет (BZ) – твёрдое кристаллическое вещество, распыляется в виде порошка.

Первые признаки поражения:
возникают через 0,5 – 1ч. (период скрытого действия): сухость и покраснение кожи, расширение зрачков, угнетение психики, галлюцинации (часто устрашающего характера).

Раздражающие отравляющие вещества

- ▣ **Адамсит (DM)** - кристаллическое вещество от светло-жёлтого до интенсивно зелёного цвета без запаха.

Первые признаки поражения: сильное раздражение носоглотки, боль в груди, рвота.

- ▣ **Си-Эс (CS)** — кристаллический белый порошок, растворим в воде.

Первые признаки поражения: при действиях на организм раздражает глаза и верхние дыхательные пути, в больших концентрациях вызывает ожоги и паралич органов дыхания

К концу Второй мировой войны в фашистской Германии и странах антигитлеровской коалиции (СССР, США, Великобритания) были накоплены значительные запасы химического оружия (только на территории Германии было обнаружено 296103 т), большая часть которого в послевоенные годы была затоплена на шельфе Балтийского моря и других морских акваторий.



Это химическое оружие представляет собой артиллерийские снаряды, авиационные бомбы, мины, баллоны, контейнеры, гранаты, бочки, резервуары, банки, заполненные ОВ кожно-нарывного, нервно-паралитического, раздражающего, удушающего и общеядовитого действия.



- ▶ - 71469 250-кг авиабомб, снаряженных ипритом
- 14258 250-кг и 500-кг авиабомб, снаряженных хлорацетофеном, дифинилхлорарсином и арсиновым маслом и 50-кг авиабомб, снаряженных адамитом
- 408565 артиллерийских снарядов калибра 75мм, 105 мм и 150 мм, снаряженных ипритом
- 34592 химических фугасов по 20 кг и 50 кг, снаряженных ипритом
- 10420 дымовых химических мин калибра 100 мм,
- 1004 технологических емкостей, содержащих 1506 тонны иприта.
- 8429 бочек, в которых находилось 1030 тонн адамсита и дифинилхлорарсина,
- 169 тонн технологических емкостей с отравляющими веществами, в которых находилась цианистая соль, хлорарсин, цианарсин и аксельарсин.
- 7860 банок циклона, который гитлеровцы широко применяли в 300 лагерях смерти для массового уничтожения пленных в газовых камерах.



42 Американских судна затоплены в проливах Скагеррак и Каттегат







В советских архивах содержится достаточно подробная информация о том, что именно было обнаружено в химических арсеналах на территории советской зоны оккупации, а затем затоплено в Балтийском море:

- ▶ - 408565 артиллерийских снарядов от 75 до 150-мм, снаряженных ипритом;
- 14258 250-кг и 500-кг авиационных бомб, которые были снаряжены дифинилхлорарсином, хлорацетофеном и арсиновым маслом, а также 50-кг бомб, которые были снаряжены адамситом;
- 71469 250-кг авиационных бомб, которые были снаряжены ипритом;
- 34592 химических фугаса от 20 до 50 кг, снаряжены ипритом;
- 10420 дымовых 100-мм химических мин;
- 8429 бочек, в которых находилось 1030 тонн дифинилхлорарсина и адамсита;
- 7860 банок газа Циклон-Б, который гитлеровцы широко использовали в 300 лагерях смерти для массового уничтожения людей в газовых камерах;
- 1004 технологических емкости, в которых содержалось 1506 тонн иприта;
- 169 тонн технологических емкостей с различными отравляющими веществами, в которых находилась цианарсин, цианистая соль, аксельарсин и хлорарсин.



Наибольшую опасность для среды обитания представляет иприт, большая часть которого окажется на морском дне в виде кусков ядовитого студня

«Профессор Штокман» — научно-исследовательское судно

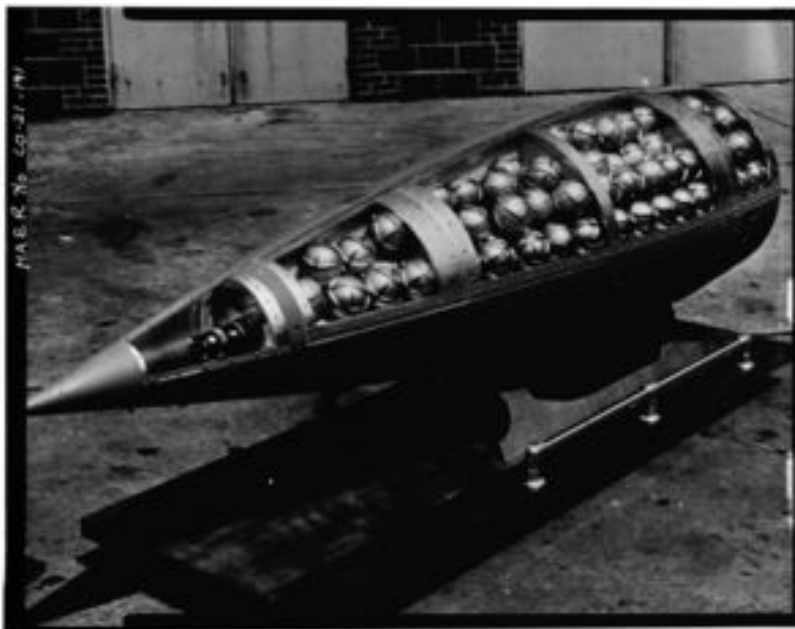


Послевоенное развитие химического оружия

- После войны ХО получает новое развитие.
- Испытываются и непрерывно внедряются смертельные ОВ нервно-паралитического действия, психохимические вещества, токсины и фитотоксиканты.
- Основное средство доставки ОВ к поражаемым объектам: авиация, позднее – баллистические ракеты, в перспективе – крылатые ракеты.
- Начиная с 1961 г. американцы широко применяли ХО в Индокитае.
- Всего было израсходовано свыше 100 тыс. т химикатов (в основном фитотоксикантов), что обернулось для данного региона тяжелыми экологическими и генетическими последствиями.
- В военном конфликте Ирана и Ирака обе стороны многократно использовали химическое оружие.
- Известно, что из 70 наиболее интенсивных военных конфликтов современности в 20 использовались ОВ.
- Важную роль в совершенствовании ХО сыграло создание **бинарных боеприпасов**.
- В отличие от традиционных (унитарных) видов этого оружия, они легко производятся (компоненты изготавливаются в разных местах), легко транспортируются на большие расстояния и при необходимости легко уничтожаются.

Наиболее распространенные в мире отравляющие вещества:

► зоман, зарин, табун, VX
(нервнопаралитического действия), люизит
(кожно-нарывного действия), дифосген
(удушающий), а также хлорпикрин
(раздражающего действия).



Послевоенное развитие химического оружия (продолжение)

- В США разработка бинарного ХО началась в 1962 г.
- С появлением нового вида боеприпасов, обнаружить производство которых очень трудно, возросла опасность неконтролируемого распространения ХО по всему миру, усилилась угроза его скрытного накопления.
- За годы холодной войны в СССР и США было произведено и накоплено огромное количество ХО: на складах в США его находилось около 30, а в СССР – около 40 тыс. т.
- **Этого количества достаточно, чтобы многократно уничтожить все живое на планете.**
- **Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения ХО и его уничтожении** была открыта для подписания в Париже 13 января 1993 г.
- В 1997 г. Россия ратифицировала указанный международно-правовой документ.

Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения ХО и его уничтожении

- Согласно принятой в 1993 г. Конвенции, каждое государство обязуется:
 - никогда, ни при каких обстоятельствах
 - не разрабатывать,
 - не производить,
 - не приобретать,
 - не накапливать
 - не сохранять ХО,
 - не передавать его кому бы то ни было,
 - не применять его
 - не производить любых военных приготовлений к его использованию.
- Конвенция содержит положения, запрещающие применять в военных целях гербициды, а также использовать для пресечения уличных беспорядков боевые химические средства.
- Государство-участник должно начать **уничтожение ХО не позднее чем через два года и завершить его не позднее чем через десять лет после вступления для него в силу Конвенции**, т. е. после ратификации.
- Процесс уничтожения ХО включает в себя несколько этапов.

Этапы из Конвенции о запрещении ХО, подписанной РФ от 1997 г.

1. Первый этап:

- по истечении не более двух лет должно завершиться апробирование первого объекта по уничтожению ХО;
- по истечении не более трех лет – уничтожено не менее 1% его запасов.

2. Второй этап:

- по истечении пяти лет должно быть уничтожено 25% ХО.

3. Третий – через 7 лет – 40%.

4. Четвертый – через **10 лет** – **100%** запасов ХО.

Этапы из Конвенции о запрещении ХО, подписанной РФ от 1997 г. (продолжение)

- Каждое государство-участник самостоятельно определяет технологию уничтожения ХО.
- **Запрещается:**
 - затопление боеприпасов в водоемах,
 - захоронение в земле,
 - сжигание на открытом воздухе.
- При необходимости в связи с возникающими трудностями сроки завершения уничтожения ХО могут быть продлены на пять лет.
- Таким образом, следует ожидать, что у ряда присоединившихся к Конвенции государств, в частности России, ХО сохранится еще в течение 15 лет.
- При выполнении требований Конвенции перед руководством государств-участников встает ряд сложных проблем.

Выбор базовой технологии уничтожения ХО

- Известные технологии (включая нетрадиционные, основанные на использовании энергии ядерного взрыва для разрушения химических боеприпасов и деструкции отравляющих веществ) не являются экологически чистыми.
- Поэтому вопрос о наличии отработанной, безопасной во всех отношениях и экологически приемлемой технологии уничтожения ХО до сих пор вызывает противоречивые суждения, тем более, что сроки и стоимость выполнения программы во многом зависят именно от базовой технологии.

Выбор районов для размещения объектов по уничтожению ХО

- Весьма щекотливый вопрос.
- Для его решения необходимо учитывать не только результаты экологической экспертизы, но и факторы:
 - политического,
 - географического,
 - экономического,
 - демографического характера.
- Главное – **отношение к этому процессу населения и местных органов власти.**
- А они настроены, как правило, резко против.

Сложность контроля ТП утилизации ХО

- Средства контроля ХО имеют существенные недостатки и не в полной мере удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям.
- Серьезная трудность в контрольной деятельности: обнаружение скрытного производства и накопления бинарных химических боеприпасов.
- Их компоненты (относительно безвредные) могут производиться в одних местах.
- Сборка и снаряжение ими средств доставки в других.

Утилизация химического оружия



Выполнил: Филиппов Кирилл

ИКТС-21

Это химическое оружие представляет собой артиллерийские снаряды, авиационные бомбы, мины, баллоны, контейнеры, гранаты, бочки, резервуары, банки, заполненные ОВ кожно-нарывного, нервно-паралитического, раздражающего, удушающего и общеядовитого действия.









vasi.net





Завод по уничтожению химоружия в Почепе Брянской обл.





Для обеспечения экологической безопасности на каждом объекте по уничтожению ОВ работают несколько независимых служб экологического мониторинга.

Проблема химического терроризма

- На сегодня все химические боеприпасы и их компоненты размещены на складах семи военных арсеналов в шести субъектах РФ.
- Все арсеналы, согласно военным источникам, охраняются достаточно надежно.
- В процессе перевозки ХО к местам уничтожения полностью исключить возможность хищений практически невозможно.
- Вполне реально производство некоторых видов ОВ в «домашних условиях»: в небольших научных или производственных лабораториях.
- На возможность этого указывает скандал, разгоревшийся в Японии и связанный с деятельностью одной из религиозных сект, которая не только сумела изготовить ОВ, но и применить его в токийском метро.

Проблема защиты персонала объектов и местного населения

- В Институте биохимической физики Российской академии наук, изучая действие малых и сверхмалых доз разнообразных биологически активных веществ на живые клетки и живые организмы, установили негативный эффект сверхмалых доз, который проявлялся не сразу, а через некоторое время.
- Такие дозы обладают как бы **«отложенным» действием.**
- В 1997 г. в США было отмечено воздействие сверхмалых доз нервно-паралитических ОВ на здоровье американских солдат, которые еще в 1991 г. невольно подверглись их воздействию в Ираке, когда авиация разбомбила склады химического оружия этой страны.
- Если официально будет признано наличие причинной связи между отдаленными заболеваниями и влиянием малых доз ОВ, придется пересмотреть всю систему защитных мер от ХО.
- В силу этого и российские, и американские программы и технологии уничтожения арсеналов ХО должны быть соответственно пересмотрены с учетом данных о действии сверхмалых (в тысячи раз меньших, чем вызывающие острое отравление) доз отравляющих веществ на все живые организмы, и прежде всего на человека.



Экологические проблемы утилизации химического оружия

Лекция №9

История применения химического оружия

- Впервые химическое оружие (ХО) было применено во время Первой мировой войны.
- При этом результатом стало более миллиона пострадавших, в большинстве своем со смертельными и тяжелыми поражениями.
- В июне 1925 г. представители 34 стран подписали в **Женеве Протокол о запрещении применения на войне удушливых, ядовитых и других подобных газов и бактериологических средств.**
- Через 10 лет итальянцы в ходе боевых действий нанесли 19 массированных химических ударов по войскам и населению Эфиопии.
- В 1937–1945 гг. Япония применила ХО во время войны против Китая, в результате чего поражения получили более 50 тысяч человек.
- В годы Второй мировой войны угроза применения ХО со стороны немецкой армии была вполне реальной тем более что в 1943 г. мощность химической промышленности Германии по производству отравляющих веществ (ОВ) составляла более 30 тыс. т в год.
- Лишь стремительное наступление советских войск и боязнь ответного более мощного удара удержало Гитлера от соблазна применить ХО.

После окончания 2-ой Мировой войны на оккупированной территории Германии было обнаружено 296103 т. химического оружия. На Потсдамской мирной конференции стран антигитлеровской коалиции в 1945 г. было принято решение об уничтожении этого химического оружия. В результате, в Балтийское море, его заливы и проливы было сброшено 267,5 тысяч тонн бомб, снарядов, мин и контейнеров в которых содержалось 50-55 тысяч тонн боевых отравляющих веществ 14 видов.

Американцы погрузили 130 тысяч тонн химического оружия в 42 судна и отправили их в Северное море, но помешал шторм, и эти суда были затоплены в проливах Скагеррак и Каттегат, соединяющих Балтику с Атлантикой, только один корабль прошел через проливы и был затоплен в Северном море. В 2000 году экспедиция, организованная российскими учеными на судне "Профессор Штокман", обнаружила и нанесла на карту 27 из 42 судов. Они лежат в проливе Скагеррак близ шведского рыбного порта Люсечиль.



места затопления
химического оружия



Это химическое оружие представляет собой артиллерийские снаряды, авиационные бомбы, мины, баллоны, контейнеры, гранаты, бочки, резервуары, банки, заполненные ОВ кожно-нарывного, нервно-паралитического, раздражающего, удушающего и общеядовитого действия.





Второй, официально подтвержденный район захоронения химического оружия, значительно меньший по количеству затопленного химического оружия (около 2000т.), но существенно превышающий его по площади, находится в 65 милях от Лиепая юго-восточнее о. Готланд в Готландской впадине на глубине 70 - 120 метров. Этот район состоит из нескольких захоронений и находится в территориальных водах нескольких государств (Швеции, Польши и Латвии). Третий, официально подтвержденный район захоронения химического оружия (примерно 5000т.), располагается южнее пролива Малый Бельт.



Негативные экологические последствия затопления химического оружия

- **В результате коррозии, оболочки захороненных боеприпасов активно разрушаются. Это приводит к утечке опасных веществ. Многочисленные исследования выявили превышение фоновых значений в участках затоплений ХО.**
- В настоящее время есть целый ряд тревожных случаев, вероятно, связанных с попаданием отравляющих веществ в воду. Так участились заболевания раком легких у шведских рыбаков, появилась рыба, в результате употребления которой в пищу, отравились люди, в некоторых выловленных рыбах замечены болезненные изменения некоторых органов, практически исчезла популяция балтийского тюленя.
- . Работы английского генетика Шарлотты Ауэрбах показали, что одна-две молекулы иприта или люизита, попавшие в наш организм, могут сбить генетический код.

Негативные экологические последствия затопления химического оружия

- Российские ученые установили отрицательное влияние отравляющих веществ на генетический код человека, может вызвать мутации во 2-3 поколениях. Ихтиологи утверждают, что среди рыб, обитающих в Балтийском море, уже сейчас значительно возросло количество рыб - мутантов.
- При этом, в любой момент в любом из затопленных судов с химическим оружием может произойти обрушение штабелей с химическим оружием в трюмах под действием собственного веса и разрушения металлических оболочек, может то же самое произойти и по другим причинам.
- В результате может произойти массовый выброс отравляющих веществ в воду, что может привести к очень серьезным **негативным экологическим последствиям**.

- Наблюдения, оценки и прогнозы экологического состояния Балтийского моря в местах захоронения трофейного германского химического оружия, а также пути утилизации, содержащихся в затопленных химических боеприпасах, боевых отравляющих веществ и продуктов их разложения имеют жизненно важное значение для более чем 40 мил. человек, проживающих в 9 странах на берегах Балтийского моря в непосредственной близости от мест захоронения.
- Эти негативные факторы указывают **на нецелесообразность затопления- как метода утилизации ХО и перспективность разработки других (химических, термических. биологических) методов утилизации ХО.**



Таким образом очевидны негативные экологические последствия утилизации химического оружия затоплением и целесообразность перехода к технологическим методам утилизации ХО



Послевоенное развитие химического оружия

- После войны ХО получает новое развитие.
- Испытываются и непрерывно внедряются смертельные ОВ нервно-паралитического действия, психохимические вещества, токсины и фитотоксиканты.
- Основное средство доставки ОВ к поражаемым объектам: авиация, позднее – баллистические ракеты, в перспективе – крылатые ракеты.
- Начиная с 1961 г. американцы широко применяли ХО в Индокитае.
- Всего было израсходовано свыше 100 тыс. т химикатов (в основном фитотоксикантов), что обернулось для данного региона тяжелыми экологическими и генетическими последствиями.
- В военном конфликте Ирана и Ирака обе стороны многократно использовали химическое оружие.
- Известно, что из 70 наиболее интенсивных военных конфликтов современности в 20 использовались ОВ.
- Важную роль в совершенствовании ХО сыграло создание **бинарных боеприпасов**.
- В отличие от традиционных (унитарных) видов этого оружия, они легко производятся (компоненты изготавливаются в разных местах), легко транспортируются на большие расстояния и при необходимости легко уничтожаются.

Проблемы хранения БХО

- Все накопленные в прошлые годы боеприпасы ХО размещены на складах хранения и государства вынуждены ежегодно тратить средства на поддержание арсеналов ХО в хорошем техническом состоянии и инспектировать ХО.
- При этом, несмотря на строгие условия хранения с каждым годом риск экологической катастрофы в районах хранения ХО становится все выше и выше.



Послевоенное развитие химического оружия (продолжение)

- В США разработка бинарного ХО началась в 1962 г.
- С появлением нового вида боеприпасов, обнаружить производство которых очень трудно, возросла опасность неконтролируемого распространения ХО по всему миру, усилилась угроза его скрытного накопления.
- За годы холодной войны в СССР и США было произведено и накоплено огромное количество ХО: на складах в США его находилось около 30, а в СССР – около 40 тыс. т.
- **Этого количества достаточно, чтобы многократно уничтожить все живое на планете.**
- **Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения ХО и его уничтожении** была открыта для подписания в Париже 13 января 1993 г.
- В 1997 г. Россия ратифицировала указанный международно-правовой документ.

Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения ХО и его уничтожении

- Согласно принятой в 1993 г. Конвенции, каждое государство обязуется: никогда, ни при каких обстоятельствах
 - не разрабатывать,
 - не производить,
 - не приобретать,
 - не накапливать
 - не сохранять ХО,
 - не передавать его кому бы то ни было,
 - не применять его
 - не производить любых военных приготовлений к его использованию.
- Конвенция содержит положения, запрещающие применять в военных целях гербициды, а также использовать для пресечения уличных беспорядков боевые химические средства.
- Государство-участник должно начать **уничтожение ХО не позднее чем через два года и завершить его не позднее чем через десять лет после вступления для него в силу Конвенции**, т. е. после ратификации.
- Процесс уничтожения ХО включает в себя несколько этапов.

Этапы из Конвенции о запрещении ХО, подписанной РФ от 1997 г.

1. Первый этап:

- по истечении не более двух лет должно завершиться апробирование первого объекта по уничтожению ХО;
- по истечении не более трех лет – уничтожено не менее 1% его запасов.

2. Второй этап:

- по истечении пяти лет должно быть уничтожено 25% ХО.

3. Третий – через 7 лет – 40%.

4. Четвертый – через **10 лет** – **100%** запасов ХО.

Этапы из Конвенции о запрещении ХО, подписанной РФ от 1997 г. (продолжение)

- Каждое государство-участник самостоятельно определяет технологию уничтожения ХО.
- **Запрещается:**
 - затопление боеприпасов в водоемах,
 - захоронение в земле,
 - сжигание на открытом воздухе.
- При необходимости в связи с возникающими трудностями сроки завершения уничтожения ХО ПРОДЛЕВАЮТСЯ на пять лет.
- Таким образом, ожидалось, что у ряда присоединившихся к Конвенции государств, в частности России, ХО сохранится еще в течение 15 лет.
- При этом при выполнении требований Конвенции перед руководством государств-участников встает ряд сложных проблем.

Выбор базовой технологии уничтожения ХО

- Известные технологии (включая нетрадиционные, основанные на использовании энергии ядерного взрыва для разрушения химических боеприпасов и деструкции отравляющих веществ) не являются экологически чистыми.
- Поэтому вопрос о наличии отработанной, безопасной во всех отношениях и экологически приемлемой технологии уничтожения ХО вызывал противоречивые суждения, тем более, что сроки и стоимость выполнения программы во многом зависят именно от базовой технологии.

Методы утилизации ХО

1. **Химические методы утилизации ХО** основаны на реакциях их с различными химическими реагентами, в результате которых образуются нетоксичные продукты. К примеру, щелочной гидролиз. Гидролиз ХО в специальных водных растворах щелочей протекает с образованием соли метилалкилфосфорной кислоты, которая не является токсичным соединением. Так как в слабощелочной и нейтральной среде гидролиз протекает достаточно медленно, данный способ можно применять только для детоксикации отравляющих веществ в лабораторных условиях.

Окислительное хлорирование. При данном методе в роли окислителя применяют хлор, гипохлорит натрия и кальция, пероксид водорода. Из-за высокой реакционной способности данных веществ, разложение химических веществ может сопровождаться взрывом, поэтому данные реакции с отравляющими веществами

можно проводить в суспензиях или водных растворах.

Также может применяться алкоголиз. Данный метод утилизации ХО основывается на взаимодействии ОВ с различными спиртами и их производными. Для утилизации химического оружия больше всего подходят моноэтанола.



2. Термические методы утилизации ХО предполагают использование теплового воздействия на отравляющие вещества. Такие методы могут применяться, как с предварительным расснаряжением химических боеприпасов, так и без него. Процесс сжигания ОВ в специальной смеси с тяжелым жидким топливом – это на сегодняшний день один из самых простых способов утилизации химического оружия. Проведенные в лабораторных условиях исследования наглядно демонстрируют, что процесс сжигания ХО предполагает очень высокую степень их разрушения, а также очень высокую эффективность поглощения отходящих токсичных газов.

Термический метод также предполагает утилизацию ХО в расплаве солей. При таком методе ОВ, подлежащее утилизации, сжигаются в расплаве смеси солей щелочных металлов.

3. **Биологический метод утилизации химоружия.** За границей осуществлялась оценка возможности применения микроорганизмов для утилизации токсичных веществ. В 1946 году даже был обнаружен особый фермент, который получил обозначение ДФФ (диизопропилфторфосфат). Учитывая доступность промышленного производства, направление с использованием биологических методов можно считать перспективным.







Выбор районов для размещения объектов по уничтожению ХО

- Весьма щекотливый вопрос.
- Для его решения необходимо учитывать не только результаты экологической экспертизы, но и факторы:
 - политического,
 - географического,
 - экономического,
 - демографического характера.
- Главное – **отношение к этому процессу населения и местных органов власти.**
- А они настроены, как правило, резко против.

Предприятия РФ по утилизации ХО

- На начало 2012 года в РФ функционировало шесть предприятий по утилизации отравляющих веществ: «Горный» (Саратовская область), «Камбарка» (Удмуртская Республика), «Леонидовка» (Пензенская область), «Марадыково» (Кировская область), «Почеп» (Брянская область), «Щучье» (Курганская область).
- При этом, «Горный» и «Комбарка» закончили переработку ОВ в 2008 и 2009 годах и приступили к переработке промышленных отходов.
- Ввод предприятия «Кинзер» в Удмуртии состоялся в 2015 году. На предприятии проведена утилизация порядка 1,8 тыс. тонн химического оружия в год.
- **27 сентября 2017 г. на предприятии уничтожен последний кг БХО**

Проблемы хранения БХО

- Все накопленные в прошлые годы боеприпасы размещены на складах хранения и государства вынуждены ежегодно тратить средства на поддержание арсеналов ХО в хорошем техническом состоянии и инспектировать ХО.
- При этом, несмотря на строгие условия хранения с каждым годом риск экологической катастрофы в районах хранения ХО становился все выше и выше.



Завод по уничтожению химоружия в Камбарке

Сложность контроля ТП утилизации ХО

- Средства контроля ХО имеют существенные недостатки и не в полной мере удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям.
- Серьезная трудность в контрольной деятельности: обнаружение скрытного производства и накопления бинарных химических боеприпасов.
- Их компоненты (относительно безвредные) могут производиться в одних местах.
- Сборка и снаряжение ими средств доставки в других.

Проблема защиты персонала объектов и местного населения

- В Институте биохимической физики Российской академии наук, изучая действие малых и сверхмалых доз разнообразных биологически активных веществ на живые клетки и живые организмы, установили негативный эффект сверхмалых доз, который проявлялся не сразу, а через некоторое время.
- Такие дозы обладают как бы **«отложенным» действием.**
- В 1997 г. в США было отмечено воздействие сверхмалых доз нервно-паралитических ОВ на здоровье американских солдат, которые еще в 1991 г. невольно подверглись их воздействию в Ираке, когда авиация разбомбила склады химического оружия этой страны.
- Если официально будет признано наличие причинной связи между отдаленными заболеваниями и влиянием малых доз ОВ, придется пересмотреть всю систему защитных мер от ХО.
- В силу этого и российские, и американские программы и технологии уничтожения арсеналов ХО должны быть соответственно пересмотрены с учетом данных о действии сверхмалых (в тысячи раз меньших, чем вызывающие острое отравление) доз отравляющих веществ на все живые организмы, и прежде всего на человека.

Проблема химического терроризма

- Все арсеналы БХО, согласно военным источникам, охраняются достаточно надежно.
- В процессе перевозки ХО к местам уничтожения полностью исключить возможность хищений практически невозможно.
- Вполне реально производство некоторых видов ОВ в «домашних условиях»: в небольших научных или производственных лабораториях.
- На возможность этого указывает скандал, разгоревшийся в Японии и связанный с деятельностью одной из религиозных сект, которая не только сумела изготовить ОВ, но и применить его в токийском метро.

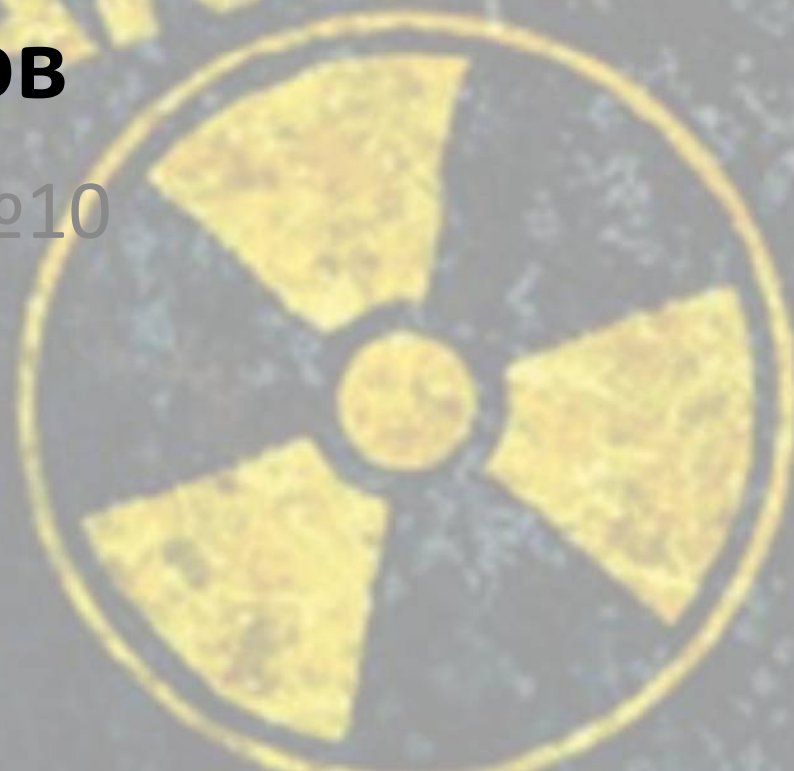
- При этом, полная ликвидация российского арсенала химического оружия в РФ закончилась в 2017 году.

Таким образом, решение сложной общественно значимой проблемы утилизации химического оружия требует серьезных, последовательных усилий, реализации инновационных технологических методов утилизации, а также, последовательных совместных усилий со стороны мирового сообщества, осознавшего необходимость этого шага.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Технологические направления обезвреживания и переработки ОТХОДОВ

Лекция №10



Технологические направления обезвреживания и переработки отходов

- Традиционные технологии:
 - складирование отходов на специально подготовленных полигонах;
 - сжигание отходов;
 - полевое компостирование;
 - комплексная переработка ТБО, сочетающая элементы их сортировки с полевым компостированием части ТБО и термической переработкой не утилизируемой части ТБО.

Традиционные технологии обезвреживания и переработки отходов

- **Складирование (захоронение) ТБО на специальных полигонах.**
- Долгое время оставалось одним из основных видов удаления отходов.
- Рост затрат на захоронение, наличие постоянной экологической опасности, сложность выделения и обустройства новых свалочных мест стимулирует во всех странах переход к промышленной переработке отходов.
- **Полевое компостирование.**
- Простой способ получения компоста.
- Способ включает:
 - отсев некомпостируемой фракции
 - получение компоста из оставшейся части отхода.
- Отходы укладываются в штабели на специально подготовленную площадку.
- Технология может предусматривать естественный воздухообмен и принудительную подачу воздуха в массу отходов для протекания биотермического процесса.
- Компостирование отходов с применением специального оборудования (например, биобарабанов) является индустриальным методом.
- **Сжигание ТБО.**
- Оперативный метод обезвреживания отходов, который не требует предварительной сортировки.
- Позволяет:
 - уменьшить объем отходов в 10 раз,
 - использовать тепло сжигания для отопительных целей
 - снизить загрязнение отходами почвы, воды.

Комплексная переработка отходов

- Примеры технологий, которые могут быть использованы при комплексной переработке отходов:
 - сжигание горючей составляющей отходов;
 - прессование металлических отходов;
 - дробление стеклянной и керамической фракций;
 - ферментация биоразлагаемых отходов и т. п.
- Разработка новых технологий переработки отходов, создание производств по переработке отходов является экономически выгодным.
- В мире прогнозируется «экопромышленный бум», особенно при все более ужесточающемся законодательстве во всех странах в области охраны окружающей среды.

Организация и порядок рекультивации нарушенных земель

- В соответствии с Постановлением Правительства № 140 от 23.02.1994 г. «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» проведение рекультивации нарушенных земель является обязательным для всех юридических, должностных и физических лиц, в том числе иностранных юридических и физических лиц.
- Рекультивация нарушенных земель осуществляется в целях восстановления их для сельскохозяйственных, лесохозяйственных, водохозяйственных, строительных, рекреационных, природоохранных и санитарно-оздоровительных целей.
- Выбор направления рекультивации определяется в соответствии с ГОСТ 17.5.1.02-78.

Этапы рекультивации нарушенных земель

Рекультивация осуществляется в 2 этапа: технический и биологический.

- **Технический этап.**
- Предусматривает:
 - планировку, формирование откосов,
 - снятие и нанесение плодородного слоя почвы,
 - устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений,
 - захоронение токсичных вскрышных пород,
 - проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель по целевому назначению или для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологический этап).
- **Биологический этап**
- Включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы.
- Технология биологической рекультивации зависит от:
 - выбранного направления рекультивации,
 - технологии технической рекультивации,
 - мощности насыпного слоя и его структуры,
 - агрохимических и водно-физических свойств пород, расположенных на восстанавливаемой территории.
- При разработке технологии сельскохозяйственной рекультивации необходимо, чтобы все планируемые мероприятия были направлены в первую очередь на восстановление плодородия рекультивируемых земель.

Рекультивация нарушенных земель

- Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и устойчивый ландшафт.
- До начала рекультивационных работ проводятся комплексные исследования, направленные на получение достоверной информации о возможных изменениях природной среды.
- В соответствии с действующими методиками отбираются **пробы почв**, которые анализируются на наличие:
 - радионуклидов (Cs-137, Ra-226, Th-228, K-40),
 - бензина, керосина, дизельного топлива,
 - бензола, толуола, ксилолов,
 - компонентов ракетного топлива.
- Отбираются также **пробы воды** из близлежащих открытых водных объектов на наличие:
 - компонентов ракетных топлив,
 - нитратов других веществ согласно общим санитарным показателям.
- Если в пробах отсутствуют опасные вещества, в технический проект не включаются специальные технологии по очистке земель и водоемов.
- Составной частью рекультивационных работ является ликвидация инженерной инфраструктуры объектов (основных и вспомогательных зданий, сооружений, подземных коммуникаций, переходов, заглубленных емкостей различного назначения).
- Образующиеся при этом элементы металлических конструкций сдаются в металлолом.
- Проектом технической рекультивации предусматривается захоронение нетоксичных (инертных) отходов в котлованы и воронки, образовавшиеся после взрывов на глубину не менее 1,5 м и не более 5 м в соответствии с выбранной технологией.

Загрязнения природной среды нефтепродуктами на военных объектах

- Загрязнения нефтепродуктами на военных объектах и в районах действий войск (сил) являются наиболее распространенными и в общем числе загрязнений составляют порядка 80%.
- Они имеют общевойсковой характер, поскольку свойственны всем видам и родам войск.
- Согласно классификации Международной ассоциации нефтегазовой отрасли по охране окружающей среды, аварийные разливы нефтепродуктов классифицируют следующим образом:
 - малые разливы – менее 7 т;
 - средние разливы – 7–700 т;
 - значительные разливы – свыше 700 т.
- В нормативной документации Минобороны России (Правила охраны природной среды в военно-морском флоте – 1990 г.) принята следующая классификация нефтеразливов:
 - малый разлив – до 40 м³;
 - средний разлив – от 40 до 400 м³;
 - значительный разлив – свыше 400 м³.

Загрязнения природной среды нефтепродуктами по МЧС

- В нормативных документах МЧС России в зависимости от объема и площади разлива нефти и нефтепродуктов на местности, во внутренних пресноводных водоемах выделяются **чрезвычайные ситуации следующих категорий**:
- **Локального значения.**
 - Разлив от нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов (определяются специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды) до 100 т нефти и нефтепродуктов на территории объекта.
- **Муниципального значения**
 - Разлив от 100 до 500 т нефти и нефтепродуктов в пределах административной границы муниципального образования
 - Разлив до 100 т нефти и нефтепродуктов, выходящий за пределы территории объекта;
- **Территориального значения**
 - Разлив от 500 до 1000 т нефти и нефтепродуктов в пределах административной границы субъекта Российской Федерации
 - Разлив от 100 до 500 т нефти и нефтепродуктов, выходящий за пределы административной границы муниципального образования;
- **Регионального значения**
 - Разлив от 1000 до 5000 т нефти и нефтепродуктов
 - Разлив от 500 до 1000 т нефти и нефтепродуктов, выходящий за пределы административной границы субъекта Российской Федерации;
- **Федерального значения**
 - Разлив свыше 5000 т нефти и нефтепродуктов
 - Разлив нефти и нефтепродуктов вне зависимости от объема, выходящий за пределы государственной границы Российской Федерации
 - Разлив нефти и нефтепродуктов, поступающий с территорий сопредельных государств (трансграничного значения).

Разливы нефти

- **Разлив нефти первого уровня**
 - Представляет минимальную угрозу окружающей среде, здоровью и благосостоянию людей
 - Количество вылившейся нефти не превышает 100 т.
 - Соответствует территориальной чрезвычайной ситуации.
 - Исходя из местоположения разлива и гидрометеорологических условий, разлив первого уровня может быть признан **чрезвычайной ситуацией регионального или федерального значения.**
- **Разлив нефти второго уровня**
 - Представляет серьезную угрозу окружающей среде, здоровью и благосостоянию людей.
 - Количество вылившейся нефти составляет от 100 до 5000 т.
 - Соответствует **региональной чрезвычайной ситуации.**
- **Разлив третьего уровня**
 - Представляет катастрофическую угрозу окружающей природной среде, здоровью и благосостоянию людей.
 - Количество вылившейся нефти свыше 5000 т.
 - Разлив третьего уровня соответствует **федеральной чрезвычайной ситуации.**

Источники нефтезагрязнений на ВО

- Авто-, бронетехника,
- корабли и суда ВМФ,
- прочая военная техника.
- Наибольшая вероятность нефтезагрязнения природной среды, в частности, морских вод, связана с кораблями и судами ВМФ.
- Обусловлено тем, что ввиду несовершенства (или отсутствия) необходимых технических средств с промывочными и балластными водами в моря сбрасываются нефтепродукты в виде водонефтяных эмульсий.
- На военных объектах и в районах действий войск происходит нефтезагрязнение следующих компонентов природной среды:
 - земель – почв, грунтов зоны аэрации;
 - поверхностных водных объектов – водоемов, водотоков, морских вод, подземных вод.

Негативное воздействие нефтезагрязнений на почву

- Нефтепродукты нарушают:
 - процессы фотосинтеза,
 - кислородный и углеводородный обмен,
 - процессы естественного круговорота органических и минеральных веществ,
 - отрицательно воздействуют на развитие природных биоценозов,
 - приводят к гибели отдельных звеньев экосистем.
- Накопление их в тканях и клетках местной флоры и фауны, загрязнение источников питьевого водоснабжения может привести к длительному нарушению нормальной жизнедеятельности населения.
- В настоящее время не определены значения предельно допустимых концентраций нефтепродуктов для почв.
- Исключение составляет бензин, ПДК которого в почве – 0,1 мг/кг почвы.
- При этом почвы, загрязненные нефтепродуктами, относятся к 3-му классу токсичности.

ПДК нефтепродуктов для водных объектов

- Для водных объектов установлены следующие значения **ПДК нефтепродуктов**:
 - для водоемов питьевого значения – 0,1 мг/л;
 - для водоемов рыбо-хозяйственного значения – 0,05 мг/л.
- Источники нефтезагрязнений - **мазутные хозяйства военных котельных**, работающих на этом виде топлива.
- Включают комплекс сооружений, состоящий из:
 - приемно-сливных устройств,
 - резервуаров для хранения мазута,
 - мазутнонасосной станции
 - соединительных трубопроводов.
- Наибольшее количество нефтезагрязнений связано с аварийными ситуациями на при котельных хранилищах мазута, в результате которых происходит аварийный разлив топлива на рельеф местности.
- С целью снижения вероятности таких загрязнений в последние годы наметилась тенденция перехода работы котельных на другие виды топлива, прежде всего на газовое.