

# Методы контроля над ядерными испытаниями

Выполнила:  
Ромашкина Ксения  
Студентка группы: У4-01  
2011 год

# Введение

- 1945 г. - США стали первым государством, которое испытало ядерное оружие
- 1949 г. - СССР, испытал первое ядерное взрывное устройство (ЯВУ)
- 1952 г. - ядерное оружие было создано в Великобритании
- 1960 г. - во Франции было создано ядерное оружие
- 1964 г. - в Китае было создано ядерное оружие
- 1996 г. - Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний
- 1963 г. - Договор о запрещении ядерных испытаний в трех средах – в атмосфере, космическом пространстве и под водой

# Что такое ядерные испытания

**Ядерное испытание — это целенаправленный эксперимент по исследованию параметров ядерного заряда (устройства), как правило, сопровождающийся взрывным выделением ядерной энергии**

# Основные виды ядерных взрывов



*Воздушный*



*Наземный*



*Подземный*



*Подводный*



*Высотный*

# Воздушный ядерный взрыв

**Воздушный ядерный взрыв — это взрыв, произведенный на высоте до 10 км, когда светящаяся область не касается земли (воды)**



- **Воздушный ядерный взрыв начинается кратковременной ослепительной вспышкой.**
- **Вслед за вспышкой появляется светящаяся область в виде сферы или полусферы, являющаяся источником мощного светового излучения.**
- **Взрыв имеет характерную грибовидную форму.**
- **Физические процессы, сопровождающие воздушные ядерные взрывы, обуславливаются взаимодействием проникающей радиации, рентгеновского излучения и газового потока с воздухом.**

# Поражающие факторы воздушного ядерного взрыва

- воздушная ударная волна
- световое излучение
- проникающая радиация
- электромагнитный импульс
- облако взрыва
- ионизация
- радиоактивное заражение атмосферы

# Наземный ядерный взрыв

**К наземным  
ядерным взрывам  
относят взрывы на  
поверхности земли  
и взрывы в  
воздухе, при  
которых  
светящаяся  
область касается  
поверхности земли**





- При наземных взрывах светящаяся область в момент возникновения имеет вид полусферы, радиус которой больше радиуса сферы светящейся области воздушных взрывов той же мощности.
- Образование воронки при наземных взрывах обуславливается испарением, плавлением, выбросом и вдавливанием грунта в массив.
- К концу своего развития наземные ядерные взрывы приобретают грибовидный вид.

# **Поражающие факторы наземных ядерных взрывов**

- **воздушная ударная волна**
- **световое излучение**
- **электромагнитный импульс**
- **радиоактивное заражение местности и воздуха**
- **пылевые образования**
- **местное действие (воронка, зоны разрушения, вспучивание и навал грунта, камнепад)**
- **проникающая радиация**
- **сейсмозрывные волны в грунте**
- **облако взрыва и ионизация воздуха.**

# Подземный ядерный взрыв



**Подземными ядерными взрывами называют взрывы, для которых средой, окружающей зону реакции, является грунт.**

- В грунте в результате его послойного прогрева образуется раскаленный объем.
- Процессы развития подземного ядерного взрыва зависят от глубины заложения заряда в грунте.
- Подземные ядерные взрывы, при которых происходит раскрытие купола и прорыв газообразных продуктов наружу с выбросом в атмосферу грунта, называются взрывами с выбросом грунта.

# Последствия ядерного взрыва с выбросом грунта

- сейсмозрывные волны
- местное действие взрыва (воронка, зоны разрушения, вспучивания и навал грунта, камнепад)
- сильное радиоактивное заражение местности и атмосферы
- облако взрыва
- пылевые образования

# Подводный ядерный взрыв

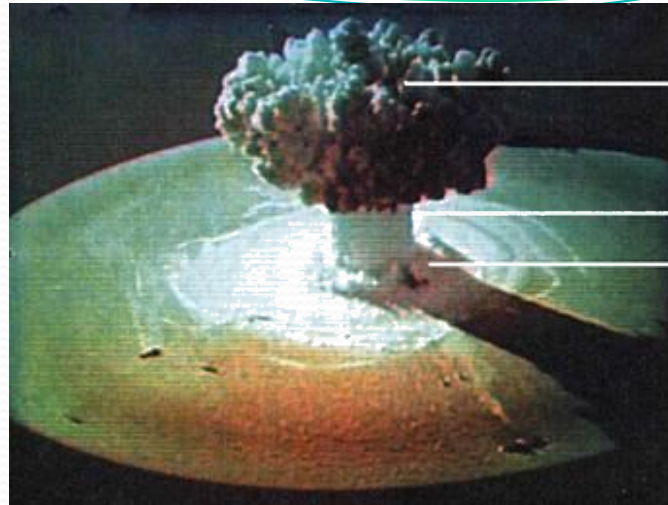
**Подводными  
ядерными  
взрывами  
называются  
взрывы ниже  
поверхности воды,  
т. е. взрывы, для  
которых средой,  
окружающей зону  
реакции, является  
вода.**



- В воде в результате ее послойного прогрева образуется раскаленный объем.

- В результате отражения подводной ударной волны от водной поверхности над эпицентром взрыва образуется водяной купол.

- Водяной столб, увенчанный конденсационным облаком, называют взрывным султаном.



— конденсационное облако

— взрывной султан

— образование базисной волны



— конденсационное облако

— взрывной султан

# Поражающие факторы подводного ядерного взрыва

- **подводная и воздушная ударные волны**
- **гравитационные волны и волны сейсмического происхождения в воде**
- **радиоактивное заражение**



# Высотный ядерный взрыв

Высотными ядерными взрывами называются взрывы, для которых средой, окружающей зону взрыва, является разреженный воздух. Практически к таким взрывам относят взрывы на высотах больше 10 км.

Высотные ядерные взрывы подразделяются на стратосферные (взрывы на высотах от 10 до 80 км) и космические (взрывы на высотах более 80 км).



# Последствия стратосферных ядерных взрывов

- рентгеновское излучение
- проникающая радиация
- воздушная ударная волна
- световое излучение
- газовый поток
- ионизация среды
- электромагнитный импульс
- радиоактивное заражение воздуха

# **Последствия космических ядерных взрывов**

- **проникающая радиация**
- **рентгеновское излучение**
- **области повышенной ионизации атмосферы**
- **газовый поток**
- **ионизация среды**
- **электромагнитный импульс**
- **слабое радиоактивное заражение воздуха**

# Использование ядерных взрывов в ВОЕННЫХ целях

- ❑ Огромная разрушительная мощь ударной волны и светового излучения от ядерного взрыва сразу же привлекла к нему внимание военных.
- ❑ Всего лишь одно взрывное устройство оказалось способным уничтожить город-мегаполис с практически всем населением, крупные группировки незащищённых войск противника, важные объекты в его тылу.
- ❑ Нанесение нескольких ядерных ударов способно непоправимо нарушить экономику противника, необратимо подорвать его волю к сопротивлению и заставить его принять любые условия капитуляции.
- ❑ Страна, обладающая ядерным оружием и подтвердившая его наличие тестовым ядерным взрывом, сильно снижает угрозу внешней агрессии, что является для многих национальной безопасностью.

# Использование ядерных взрывов в МИРНЫХ целях

1. Разработка и усовершенствование ядерных зарядов
2. Быстрое рытьё крупных котлованов для искусственных водохранилищ
3. Создание подземных ёмкостей (в частности, газохранилищ и резервуаров для захоронения опасных отходов)
4. Тушение неуправляемых газовых фонтанов
5. Выемка грунта и разрушение препятствий
6. добычи полезных ископаемых, залегающих на относительно небольших глубинах (добыча нефти и газа)
7. Исследование захоронения в глубокие геологические формации опасных промышленных стоков нефтехимии
8. Сейсморазведка
9. Создание воронок выброса, траншей канального профиля и перемещений грунта
10. Предупреждение выбросов угольной пыли и метана

- 11. Исследование поведения дейтериево-тритиевой и дейтериевой плазмы**
- 12. Появление проектов, которые представляют поиски возможностей использования энергии ядерного взрыва для противодействия угрозе падения на Землю крупных естественных космических объектов.**
- 13. Сооружение морских и речных судоходных каналов, строительство железных и шоссейных дорог в гористых местностях.**
- 14. Сооружение портов там, где глубина моря вблизи берега недостаточна для подхода больших судов**
- 15. Исследования поражающих факторов ядерных взрывов**

# **Основными последствиями и проявлениями ядерного взрыва**

- **ударная волна**
- **световое излучение**
- **проникающая радиация**
- **радиоактивное заражение местности и дальнейшее распространение ядерного следа**
- **электромагнитный импульс**

# Ударная волна

- Ударная волна в большинстве случаев является основным поражающим фактором ядерного взрыва.
- Ударная волна представляет собой область сильного сжатия воздуха, распространяющуюся с большой скоростью во все стороны от центра взрыва.
- Поражающее действие ударной волны определяется избыточным давлением и скоростью движения воздуха в ее фронте.
- Поражения, наносимые ударной волной, подразделяются на легкие, средние, тяжелые и крайне тяжелые.
- Степень поражения ударной волной зависит прежде всего от мощности и вида ядерного взрыва.



# Скорость распространения ударной волны.



# Световое излучение

- Световое излучение ядерного взрыва представляет собой поток лучистой энергии, включающей ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение.
- Источником светового излучения является светящаяся область, состоящая из раскаленных продуктов взрыва и раскаленного воздуха.
- Действие светового излучения ядерного взрыва эквивалентно массивному применению зажигательного оружия.
- В зависимости от воспринятого светового импульса ожоги делятся на три степени.

# Проникающая радиация

- Проникающая радиация представляет собой невидимый поток гамма квантов и нейтронов, испускаемых из зоны ядерного взрыва.
- С увеличением расстояния от взрыва количество гамма квантов и нейтронов, проходящее через единицу поверхности, уменьшается.
- Поражающее действие проникающей радиации определяется способностью гамма квантов и нейтронов ионизировать атомы среды, в которой они распространяются.
- Проходя через живую ткань, гамма кванты и нейтроны ионизируют атомы и молекулы, входящие в состав клеток, которые приводят к нарушению жизненных функций отдельных органов и систем.
- Для оценки ионизации атомов среды, а следовательно, и поражающего действия проникающей радиации на живой организм введено понятие дозы облучения (или дозы радиации), единицей измерения которой является рентген (р).

# Радиоактивное заражение

- Радиоактивное заражение людей, боевой техники, местности и различных объектов при ядерном взрыве обуславливается осколками деления вещества заряда и не прореагировавшей частью заряда, выпадающими из облака взрыва, а также наведенной радиоактивностью.
- Наведенная радиоактивность обусловлена радиоактивными изотопами, образующимися в грунте в результате облучения его нейтронами, испускаемыми в момент взрыва ядрами атомов химических элементов, входящих в состав грунта.
- Поражения в результате внутреннего облучения появляются в результате попадания радиоактивных веществ внутрь организма через органы дыхания и желудочно-кишечный тракт.
- На вооружение, боевую технику и инженерные сооружения радиоактивные вещества не оказывают вредного воздействия.

# Электромагнитный импульс

- **Электромагнитный импульс (ЭМИ) представляет собой возникающее на очень короткое время мощное электрическое поле.**
- **Воздействие ЭМИ повреждает электронную аппаратуру, электроприборы и линии электропередач.**

# Контроль над ядерными испытаниями

## Сейсмический метод



- Это один из основных средств контроля проведения подземных и подводных ядерных взрывов.
- Сейсмические методы контроля ядерных испытаний – это сравнительно молодой и самостоятельный раздел сейсмологии, сформировавшийся в период активного развития ядерного оружия и проведения подземных испытаний.
- В 1996 г. по предложению Республики Казахстан, казахстанские станции - четыре сейсмологические и одна инфразвуковая, включены в состав Международной Системы Мониторинга (IMS), учрежденной для контроля ядерных испытаний
- В центре сбора и обработки сейсмических данных (г. Алматы) установлено оборудование и эксплуатируются каналы спутниковой связи с сейсмическими группами в режиме реального времени.

## Телесеismicкий метод

- Телесеismicкие измерения мощности подземных ядерных взрывов основаны на регистрации амплитуды упругих колебаний грунта на расстояниях от 3 до 10 тысяч километров от места взрыва.
- Этот метод дает возможность осуществлять контроль за взрывами очень малой мощности.

## **Гидродинамический метод**

**Гидродинамический метод измерения мощности подземного ядерного взрыва основан на регистрации положения фронта сильной ударной волны, которая распространяется в грунте со скоростью, превышающей скорость звука, на расстояниях от 10 до 50 метров от ядерного устройства. В результате взрыва мощностью в 100-150 килотонн на этих расстояниях твердая, в том числе и скальная порода, захваченная областью сильной ударной волны, ведет себя как жидкость.**



# Инфразвуковой метод

**Основан на появлении при ядерном взрыве звуковых волн в диапазоне менее 10 Гц, которые могут распространяться очень далеко и регистрироваться датчиками инфразвука. Появление таких волн, например, является признаком воздушного ядерного взрыва.**

## Электромагнитный метод

**При ядерном взрыве образуется электромагнитное излучение различных диапазонов частот, в частности, в результате космического ядерного взрыва мощностью 1 кт образуется рентгеновское излучение, которое может регистрироваться на расстояниях более 100 млн км, что сопоставимо с расстоянием до Солнца.**

## **Радионуклидный метод**

**Выделяющиеся в большом количестве при ядерном взрыве радионуклиды, переносимые в результате атмосферных процессов, могут быть обнаружены даже в очень малых концентрациях.**

## **Оптический метод**

**Оптический метод заключается в фиксации светового излучения, получаемого в результате ядерного взрыва.**

**Метод эффективен при наземных взрывах.**

# Заключение

- **Двадцатый век - золотой век физики.**
- **Оружие стало оружием глобальной политики и твердо вошло в практический арсенал «большой» политики и государственных дел.**
- **Оружие, становится также фактором Мира и баланса стабильности.**
- **Гонка разработок ядерного оружия переместилась под «землю».**
- **Знания физики, материаловедения и технологий, необходимые для создания ядерного вооружения с требуемыми характеристиками (эффективность, надежность, безопасность вплоть до момента применения и т.п.), относятся к строго охраняемой государственной тайне. Страны «ядерного клуба» ими в той или иной степени обладают .**
- **Народы мира должны видеть и чувствовать баланс стабильности .**



**СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ!**