**Чрезвычайные ситуации военного времени (поражающие факторы ядерного оружия (ЯО), последствия ядерной войны)**

**Ядерное оружие** (**ЯО**) – оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании внутриядерной энергии, выделяющейся при цепных реакциях деления тяжелых ядер некоторых изотопов урана и плутония или при термоядерных реакциях синтеза легких ядер – изотопов водорода (дейтерия и трития) в более тяжелые, например ядра изотопов гелия.

Это оружие включает различные *ядерные боеприпасы* (боевые части ракет и торпед, авиационные и глубинные бомбы, артиллерийские снаряды и мины, снаряженные ядерными зарядными устройствами), *средства управления ими* и *доставки их к цели* (носители).

Иногда в зависимости от типа заряда употребляют более узкие понятия, например: атомное оружие (устройства, в которых используются цепные реакции деления), термоядерное оружие, комбинированные заряды, нейтронное оружие. В рамках реализации «стратегической оборонной инициативы» (СОИ) в США ведется разработка нового поколения ядерного оружия – оружия направленной передачи энергии (рентгеновского лазера). «Накачку» рабочего тела такого лазера, испускающего когерентное излучение, предполагается осуществлять с помощью ядерного взрыва. В безвоздушном пространстве высокоэнергетический рентгеновский луч может поражать цели на расстоянии до 1000 км и более.

***Реакция деления***

Открытие нейтрона привело к возникновению новых направлений в ядерных исследованиях. Поглощение нейтрона большинством ядер атомов сопровождается радиационным захватом, когда энергия возбуждения выделяется в виде γ-излучения.

В некоторых тяжелых элементах, в частности в уране и плутонии, наблюдается другое явление – распад ядра на два осколка. Этот процесс называется делением ядра. Он сопровождается испусканием около 200 МэВ энергии на каждое разделившееся ядро.

Изучение процесса деления урана показало, что тепловыми нейтронами, с энергией до 1 Мэв, делится лишь U-235; более тяжелый U-238 поглощает тепловые нейтроны без деления. Тепловыми нейтронами делятся также Ри-239 и U-233. Поэтому делящимися материалами, или **ядерными взрывчатыми веществами** (**ЯВВ**), для цепных реакций деления называются те вещества, в которых реакцию деления вызывают тепловые нейтроны.

На рис. 1. в качестве примера показана реакция деления ядра U-235. На стадии *а* нейтрон приближается к ядру U-235, на стадии *б* образуется возбужденное составное ядро U-236, так как при поглощении нейтрона ядру передается энергия возбуждения которая слагается из энергии связи нейтрона в ядре и его кинетической энергии*.* Для U-235 характерным является то, что даже при очень малой кинетической энергии нейтрона энергия связи нейтрона в ядре больше некоторого порогового значения, называемого энергией активации

Энергия активации, являющаяся потенциальным барьером реакции, представляет собой ту энергию, которую необходимо сообщить ядру урана для совершения ядрами-осколками работы против ядерных сил при делении ядра на две части.

Для того чтобы осуществить реакцию деления других тяжелых ядер, требуется значительная энергия возбуждения. Дополнительная энергия должна быть получена за счет движения нейтрона. Так, например, для деления ядра U-238 требуются нейтроны с кинетической энергией не менее 0,9 МэВ.

Реакция деления тяжелых ядер может быть использована для освобождения огромных количеств энергии. Действительно, в соответствующем количестве ЯВВ 1 нейтрон может дать начало разветвленной цепи делений, причем число ядер, участвующих в делении в единицу времени, будет возрастать по мере увеличения числа вторичных нейтронов в каждом поколении такой цепной реакции деления.

Основными ***частями ядерного боеприпаса*** являются:

– ядерное зарядное устройство (ядерный заряд), блок подрыва с предохранителями и источниками питания и корпус боеприпаса. В составе ядерного заряда находится

– главная составная часть – ЯВВ. Вследствие самопроизвольного (спонтанного) деления ядер урана или плутония, наличия блуждающих нейтронов в атмосфере и других факторов нельзя принять никаких мер, препятствующих цепной реакции в ЯВВ, имеющем надкритическую массу, (*Крр*>1). Следовательно, до взрыва общее количество ЯВВ в одном боеприпасе должно разделяться на отдельные части, каждая из которых имеет массу меньше критической. Для взрыва необходимо соединить в единое целое такое количество делящегося вещества, которое создаст надкритическую массу. В момент достижения системой максимальной надкритичности реакции деления. В момент достижения системой максимальной надкритичности реакцию деления следует инициировать от специального источника нейтронов.

***Нейтронный боеприпас***

Развитие ядерного оружия в иностранных армиях в прошедшие годы шло как по линии увеличения мощности ядерных зарядов, так и по пути уменьшения размеров и массы боеприпасов. Много внимания уделялось унификации и стандартизации отдельных узлов и ядерных боеприпасов в целом. Уменьшение размеров и массы термоядерных зарядов довольно сложное дело. Прежде чем создать новое поколение ядерного оружия с избирательным характером поражающего действия, потребовались коренные изменения в принципах конструирования и технологии производства.

Первым представителем новой разновидности ядерного оружия является нейтронный боеприпас, который по своему предназначению относится к тактическому ядерному оружию. Возможно появление и других разновидностей тактического ядерного оружия, например, с повышенным поражающим воздействием по ударной волне, но с уменьшенным воздействием других поражающих факторов

Нейтронный боеприпас представляет собой малогабаритный термоядерный заряд мощностью не более 10 тыс. т., у которого основная доля энергии выделяется за счет реакций синтеза ядер дейтерия и трития, а количество энергии, получаемой в результате деления тяжелых ядер в детонаторе, минимально, но достаточно для начала реакций синтеза. Нейтронная составляющая проникающей радиации такого малого по мощности ядерного взрыва и будет оказывать основное поражающее воздействие на личный состав.

***Поражающие факторы ядерного оружия***

В зависимости от задач, решаемых с применением ядерного оружия, вида и места нахождения объектов ядерные взрывы разделяют на *воздушные*, *высотные*, *наземные* (*надводные*) и *подземные* (*подводные*). При взрыве ядерного боеприпаса за миллионные доли секунды выделяется колоссальное количество энергии и поэтому в зоне протекания ядерных реакций температура достигает нескольких миллионов градусов, а максимальное давление достигает миллиардов атмосфер. Высокие температура и давление вызывают мощную ударную волну.

Наряду с ударной волной и световым излучением взрыв ядерного боеприпаса сопровождается испусканием проникающей радиации, состоящей из потока нейтронов и γ-квантов

Неравномерное движение электрических зарядов в воздухе, возникающих под действием ионизирующих излучений, приводит к образованию **электромагнитного импульса** (**ЭМИ**). Так формируются основные поражающие факторы ядерного взрыва.

**Ударная волна ядерного взрыва** – один из основных поражающих факторов. В зависимости от того, в какой среде возникает и распространяется ударная волна – в воздухе, воде или грунте, ее называют соответственно воздушной волной, ударной волной (в воде) и сейсмовзрывной волной (в грунте). Воздушной ударной волной называется область резкого сжатия воздуха, распространяющаяся во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью.

**Проникающая радиация ядерного взрыва** представляет собой поток γ-излучения и нейтронов.

Поражающее действие проникающей радиации характеризуется дозой излучения, т.е. количеством энергии ионизирующих излучений, поглощенной единицей массы облучаемой среды. Различают экспозиционную дозу и поглощенную дозу.

Экспозиционная доза ранее измерялась внесистемными единицами – рентгенами (Р). ***Один рентген*** – это такая доза рентгеновского или γ-излучения, которая создает в 1 см3 воздуха 2,1–109 пар ионов.

В новой системе единиц СИ экспозиционная доза измеряется в кулонах на килограмм (1 Р = 2,58–10-4 Кл/кг). Экспозиционная доза в рентгенах достаточно надежно характеризует потенциальную опасность воздействия ионизирующих излучений при общем и равномерном облучении тела человека.

***Последствия ядерной войны***

Возможные глобальные последствия ядерной войны для окружающей среды находились в центре внимания ряда исследователей в течение всего времени с момента первых атомных бомбардировок Японии.

Природные экосистемы уязвимы для экстремальных климатических возмущений, причем по-разному в зависимости от типа экосистемы, ее географического положения и времени года, когда произойдут возмущения.

В результате синергизма факторов и распространения их влияния от одних элементов экосистем к другим происходят более крупные сдвиги, чем можно было бы предполагать при изолированном действии возмущений.

Пожары, являющиеся прямым следствием крупного обмена ядерными ударами, могут охватить обширные территории.

Восстановление экосистем после климатических стрессов острой фазы, следующей за крупномасштабной ядерной войной, будет зависеть от степени приспособленности к естественным нарушениям. В некоторых типах экосистем изначальный ущерб может быть очень большим, а восстановление крайне медленным, причем полное восстановление до исходного ненарушенного состояния вообще маловероятно. Антропогенное влияние способно замедлить процесс экологического восстановления.

Локальные радиоактивные осадки могут оказать очень значительное влияние на экосистемы.

Экстремальные скачки температуры даже на достаточно короткие периоды способны нанести чрезвычайно большой ущерб.

**Список литературы**

1. Белозеров Я.Е., Несытов Ю.К. Внимание! Радиоактивное заражение. – М.: Военное издательство министерства обороны СССР, 1982.

2. Кривошеин Д.А. Экология и безопасность жизнедеятельности. – М.: Флинта, 2000.

3. Осипенко Л.П., Жильцов Л.В., Мормуль Н.И. Атомная эпопея. – М.: МарТ, 1994.

4. Маргулис У.Я. Атомная энергия и радиационная безопасность. – М.: Энергоатомиздат, 1988.

5. Маргулис У.Я. Радиация и защита. – М., 1979.