

УДК 623.454.8

ЯДЕРНЫЙ ВЗРЫВ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Станислав Алексеевич Иванников

студент

finfare53@gmail.com

Юлия Михайловна Аксеновская

ассистент

aksenovskaya.1973@mail.ru

Алексей Васильевич Аксеновский

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

noyu2002@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Статья направлена на изучение процесса ядерного взрыва и его последствий, как фактора разрушительного и губительного воздействия на живые организмы. Описаны поражающие факторы ядерного взрыва и какую опасность они представляют.

Ключевые слова: ядерный взрыв, ударная волна, радиация, электромагнитный импульс, световое излучение, опасность, организм, тротилловый эквивалент.

Процесс ядерного взрыва является результатом цепных ядерных реакций или деления ядер тяжелых элементов за очень короткий промежуток времени, в результате которого происходит высвобождение большого числа энергии (лучистой и тепловой). Радиус поражения ядерной бомбы зависит от ее заряда – тротилового эквивалента, измеряемого в килотоннах (кт) и мегатоннах (Мт). Иными словами, это количество вещества, которое требуется для выработки необходимого количества энергии [1].

В природе также встречаются ядерные реакции, они происходят в звездах и называются естественными ядерными взрывами. Результатом такого процесса выступает крайне высокая температура в ядре звезды. Аномальные температуры вызывают практически полную ионизацию атомов. Именно этот процесс определяет агрегатное состояние звезды – плазму. Иными словами, звезда состоит из газовой среды электронов и атомных ядер, состоящих из протонов и нейтронов, движущихся с высокой скоростью. В результате высоких скоростей отрицательно заряженные частицы начинают сталкиваться, что вызывает ядерную реакцию. Примерами естественных ядерных реакций могут послужить сверхновые, которые взрываются и увеличивают собственную светимость в несколько миллиардов раз [1, 4].

Искусственные ядерные взрывы – это результат военной деятельности человека. Такие реакции проходят в наземном пространстве и космической оболочке земли. Целью создания искусственных ядерных взрывов выступают конфликты военного характера, характеризующие собой разрушения объектов военной инфраструктуры, уничтожение крупных скоплений пехоты и техники противника. Сюда также можно отнести объекты не военного характера: дома, промышленные заводы, транспорт и даже малые города.

Помимо мощности, ядерные взрывы подразделяют по местоположению в момент взрыва ядерного заряда. В зависимости от его местоположения подрыва характер разрушений будет носить соответствующий характер.

Классификация по местоположению подрыва ядерного заряда показана на рисунке 1 [2].



Рисунок 1 - Классификация по местоположению подрыва ядерного заряда.

Последствия подземного взрыва зависят от множества факторов:

1. Горной породы в которой будет происходить взрыв;
2. Глубины взрыва;
3. Мощности заряда.

Такой тип взрыва может привести к сильным землетрясениям и разрушения зданий, находящихся в радиусе подрыва. С другой стороны, некоторые эксперты уверены, что подземный взрыв может снимать тектоническую напряжённость плит, что, наоборот, в положительном ключе сказывается на противодействии возможных землетрясений. Тем не менее в любом случае предсказать вероятность протекания последствий взрыва невозможно и использовать его как инструмент предотвращения землетрясений нецелесообразно. Помимо этого, после взрыва могут образовываться большие воронки, провалы, обвалы.

Надземный взрыв создает огненный шар колоссального размера. Люди, находящиеся рядом в эпицентре взрыва, погибают мгновенно, зданиям наносится большой ущерб, либо полное разрушение. Частицы радиоактивной

пыли разносятся на большие расстояния и вызывают массовые поражения людей.

Воздушный взрыв схож с надземным и наносит повреждения за счет мощной ударной волны и светового излучения.

Подводный и надводный атомный взрыв наносится для поражения военно-морского флота противника. Подводный атомный взрыв представляет большую опасность, чем надводный, так как скорость подводной ударной волны значительно выше воздушной, а соответственно значительно сильнее на равном расстоянии. Она приводит к возникновению цунами и затоплению не только кораблей противника, но и прибрежных городов [5].

Радиус поражения от ядерной бомбы складывается из множества факторов:

1. Типа взрыва;
2. Погодно-климатических условий;
3. Местности;
4. Времени суток;
5. Тротилового эквивалента.

Первое в мире испытание ядерного оружия произошло в 1945 году 16 июля на полигоне Аламогордо в США (рисунок 2) [7].



Рисунок 2 - Испытание «Тринити», США, 16 июля 1945 года.

Имитация взрыва была сделана на 30-ти метровой высоте с помощью вышки. Результаты измерений взрыва показали силу взрыва 20 тысяч тонн.

Одним из главных последствий ядерного взрыва, названного выше, является ударная волна. Причиной возникновения ударной волны является сильное сжатие воздуха, которое вызывает ее полусферическое распространение (при наземном распространении волны) во все стороны от эпицентра с чрезвычайно высокой скоростью. За фронтом ударной волны плотность и давление падает, что приводит к сильным ветрам, развивающим скорость до 4 тысяч метров в секунду непосредственно в эпицентре (для заряда в 20 кт) и снижается приблизительно до 320-340 м/с, что в несколько раз превышает скорость звука [3].

Последствия ударной волны носят разрушительный характер. Несмотря на падение скорости разрушение зданий вблизи взрыва – полные, гибель людей неизбежна. На своем пути ударная волна уничтожает все живое, а также постройки, технику, деревья и укрытия.

Кроме ударной волны сильнейшим поражающим фактором является световое излучение. В момент взрыва тротила в боеголовке происходит сильный выплеск энергии, что приводит к мощному световому излучению. Данное излучение представляет собой лучи видимого спектра с сильным ультрафиолетовыми и инфракрасными волнами. Несмотря на небольшое время действие – от 0,3 до 25 секунд, в зависимости от мощности заряда, способно нанести травмы и ожоги, вызывающие обугливание кожи, несовместимые с жизнью. Даже если человек находится за пределами ударной волны, шанс ослепнуть и получить сильные повреждения кожи остаются весьма высокими [3, 5].

Совместным поражающим фактором светового излучения выступает радиация. Потоки радиации представляют собой гамма-лучи, имеющие высокую проникающую способность и ионизирующие любые вещества. Разрушая атомы клеток, человеческий организм начинает медленно и губительно умирать или, получив большую дозу, мгновенно.

Радиация, как и световое излучение, действует на больших расстояниях, так как ветра и облака разносят радиоактивные частицы, а также выпадают

вместе с осадками на землю, загрязняют почву, водные пространства и убивают живых существ.

Наиболее полный урон электронной аппаратуре наносит электромагнитный импульс, созданный за счет слияния светового излучения и ионизированной радиацией. Он характеризуется мощным переменным электромагнитным полем, которое выводит из строя линии электропередач, электроприборы и электросистемы, в том числе хранящуюся аппаратуру в запасе [5].

Также существует два мнения: одни ученые считают, что электромагнитный импульс не оказывает никакого воздействия на человека, другие ученые, основываясь на проведенных исследованиях, пришли к выводу, что он наносит вред не только близлежащим людям, но и далеко расположенным, вызывая у них нарушения в работе сенсомоторики, психическому расстройству и галлюцинациям.

В заключении хочется отметить зафиксированный факт реального применения ядерного оружия 6 августа 1945 на двух городах Японии – Хиросиме и Нагасаки, в результате чего совместно погибло около 250 тысяч человек по различным причинам и заболеваниям [6].

Необходимо понимать, что оружие массового поражения должно контролироваться всеми странами мира. Недопущение эскалаций конфликта и роста мощности ядерных зарядов задача мирового масштаба. Разрастание ядерного потенциала стран идет стремительными шагами, именно поэтому этому вопросу безопасности населения требуется уделять особое внимание [6].

Список литературы:

1. Афанасьев Ю.Г., Овчаренко А.Г. и др. Безопасность жизнедеятельности. Бийск: Изд-во АГТУ. 2006. С. 45-49.
2. Фалеев М.И. Гражданская оборона и предупреждение чрезвычайных ситуаций (методическое пособие): М.: Институт риска и безопасности. 2003. С. 78.

3. Защита от атомного, химического и бактериологического оружия. М.: ЁЁ Медиа. 2022. С. 715.
4. Путилова Е.А., Лещинская Л.В., Сагарова Е.В., Дунаева О.П. Создание первой советской ядерной бомбы. М.: Энергоатомиздат. 1995. С.448.
5. Действие ядерного оружия. М.: Воениздат. 2022. С. 680 с.
6. Давыдов В. Ф. Нераспространение ядерного оружия и политика США // М.: Наука. 2021. С. 280.
7. Взрыв ядерной бомбы — радиус поражения и возможные последствия // Техкульт – URL: <https://www.techcult.ru/weapon/13688-vzryv-yadernoj-bomby>

UDC 623.454.8

NUCLEAR EXPLOSION AND ITS CONSEQUENCES

Stanislav Al. Ivannikov

student

finfare53@gmail.com

Yulia M. Aksenovskaya

assistant

aksenovskaya.1973@mail.ru

Alexey V. Aksenovsky

candidate of agricultural sciences, associate professor

noky2002@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article is aimed at studying the process of a nuclear explosion and its consequences as a factor of destructive and destructive effects on living

organisms. The damaging factors of a nuclear explosion and the danger they pose are described.

Keywords: nuclear explosion, shock wave, radiation, electromagnetic pulse, light radiation, danger, organism, TNT equivalent.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.