

Физические измерения при испытании первой атомной бомбы СССР

В. М. ГОРБАЧЕВ

В первом наземном ядерном испытании атомный заряд РДС-1 размещался на башне высотой 37,5 м, расположенной в центре испытательной площадки полигона УП-2 МО СССР. Диаметр площадки составлял 20 км. Пространство вокруг башни было разделено на несколько секторов, в которых располагались образцы вооружений и техники различных родов войск, типовые, промышленные, гражданские и инженерные сооружения.

Сектор физических исследований охватывал угол 90°. Для размещения регистрирующей аппаратуры по северо-восточному и юго-восточному радиусам на дистанциях от 500 до 8000 м были построены 44 сооружения, в том числе 15 специальных железобетонных башен высотой 20 м, 2 металлические башни высотой 20 м, 17 трехметровых железобетонных башен, подземные казематы.

Программа физических исследований имела комплексный характер, и важнейшей задачей являлось измерение тротилового эквивалента взрыва. Для достижения этой цели, в конечном итоге, был предназначен весь измерительный комплекс.

Исследования при первом атомном взрыве проводились по следующим направлениям:

- оптические измерения и измерение тепловых потоков взрыва;
- измерение поля гамма-излучения и нейтронных потоков;
- измерение радиоактивности в районе взрыва;
- радиохимические исследования;
- измерение параметров ударной волны и изучение разрушающего действия взрыва;
- изучение воздействия факторов атомного взрыва на различные объекты.

Для реализации этой программы были подготовлены к измерениям около 200 регистрирующих приборов, большое число (несколько тысяч) различных индикаторных датчиков. Вся регистрирующая аппаратура, размещенная в

башнях и казематах, имела индивидуальное аккумуляторное питание и автоматическое управление с командного пункта. Сигналы управления передавались в приборные сооружения по кабелям (длина кабельных трасс составила более 500 км!).

Оптические наблюдения являлись основными. Они предназначались для измерения размеров светящейся области атомного взрыва во времени, спектрального состава излучения и яркостной температуры, полного потока лучистой энергии светящейся области взрыва, размеров несветящегося облака, образовавшегося после взрыва, и др.

В оптических измерениях участвовало более ста оптических приборов, большая часть из которых были разработаны в институтах АН СССР ГОИ и ИХФ специально к испытанию заряда РДС-1 и имели достаточно высокие параметры.

Оптические наблюдения и измерение потоков позволили изучить область образования ударной волны и ее развитие и, что самое главное, определить мощность взрыва. Результаты измерения размеров облака и скорости его подъема были важны для оценки параметров распространения радиоактивных продуктов взрыва.

Для определения параметров гамма-излучения атомного взрыва применялись вакуумные камеры, воздухоэквивалентные ионизационные камеры, стеклянные индикаторы, фотоиндикаторы, дозиметрические индикаторы и др., в общей сложности — более 3500 детекторов и индикаторов гамма-излучения. Источником гамма-излучения являлись как радиоактивные продукты взрыва, смешанные с верхним расплавлением слоев почвы, так и радиоактивные продукты, уносящиеся с облаком в верхние слои атмосферы. Были измерены дозы гамма-излучения на разных расстояниях, оценена «жесткость», т. е. спектральный состав гамма-излучения и время его действия, а также гамма-активность облака и общее количество энергии гамма-излучения взрыва. Эта ин-

формация позволила оценить поражающее действие гамма-излучения взрыва и эффективность защитных устройств.

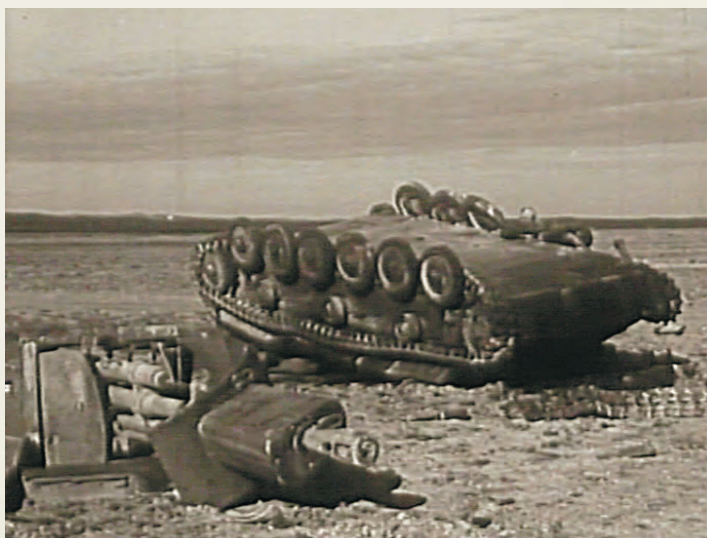
Нейтронные измерения предназначались для определения полного количества нейтронов, образовавшихся при взрыве, а также пространственного распределения нейтронов разных энергетических групп в воздухе, на поверхности грунта и при заглублении. Более 2000 нейтронных индикаторов были размещены на поверхности земли, на тросах привязанных аэростатов, а также в трубах, заглубленных в землю и направленных на заряд с расстояний 50–200 м. Для временных измерений были использованы борные ионизационные камеры. К сожалению, незадолго до взрыва, сильные порывы ветра сорвали аэростаты, и информация с индикаторов, закрепленных на тросах, не была получена.

По совокупности полученных данных от большого числа «наземных» индикаторов (пространственное распределение быстрых и медленных нейтронов, доза нейтронов и др.) была оценена мощность РДС-1.

Радиохимические исследования планировались для оценки мощности атомного взрыва по соотношению между количеством образовавшихся осколков деления и массой «заложенного» в заряд плутония по анализу проб, взятых из радиоактивного облака с помощью беспилотных самолетов после взрыва, а также по радиоактивности местности в зоне взрыва и по следу облака. Из-за неблагоприятной погоды в день опыта полеты осуществить не удалось и отбор воздушных проб не проводился. Вместе с тем анализ радиоактивных проб грунта, взятых со следа облака, позволил определить мощность заряда.

Большое значение при подготовке опыта придавалось измерению параметров ударной волны таких, как скорость распространения фронта ударной волны, максимальное давление, характеризующие нагрузки на сооружения, продолжительность действия избыточного давления на сооружения и др. Использовались как приборы, дающие запись во времени, так и индикаторные, измеряющие только максимальные значения давления.

Сопоставляя полученную для атомного взрыва эмпирическую зависимость давления от расстояния (на «базе 500–2000 м») с аналогичными данными для взрывов тротила, определили массу тротила, эквивалентную по ударной волне



атомному взрыву. Так возникло понятие «тротильный эквивалент атомного взрыва».

Испытание атомного заряда РДС-1 прошло успешно. Комплекс физических исследований в этом опыте, проведенных по оптическим методам, ударной волне, радиохимии, гамма-нейтронным измерениям, позволил определить полное энерговыделение заряда РДС-1. Энерговыделение первой советской атомной бомбы составило 22 кт тротилового эквивалента.

Важная роль отводилась физическим измерениям, целью которых являлось подтверждение нормального состояния узлов изделия перед взрывом, а также проверка правильности работы изделия в момент взрыва.

Для контроля интенсивности нейтронного фона изделия под руководством А. И. Веретенни-

кова разработана специальная система дистанционных измерений, которая была смонтирована на башне вблизи заряда и обеспечивала измерения вплоть до взрыва.

Перед группой А. И. Веретенникова и Г. Н. Флеровым была поставлена задача: создать малогабаритный переносной, с питанием от аккумуляторов, но достаточно чувствительный к быстрым нейтронам счетчик нейтронного фона полевого типа с возможностью вывода численной информации на расстояние до 10 км.

В течение двух месяцев удалось разработать и изготовить нужное количество установок СНБ (счетчик нейтронный батарейный) с заданными характеристиками.

За день до взрыва установки были поставлены на башне рядом с изделием и за несколько часов до взрыва включены Г. Н. Флеровым. Сведения о нейтронном фоне Г. Н. Флеров сообщал руководству каждые пять минут. Когда произошел взрыв, никто уже не обращал внимания на счетчик, а Л. П. Берия посмотрел его показания и обнаружил, что в последний раз он вместо одного зарегистрировал в двух каналах сразу по 3–4 импульса. Л. П. Берия потребовал объяснений, что же случилось с нейтронным запалом? Георгий Николаевич Флеров ответил, что это, видимо, наводка на аппаратуру, произошла одна из первых регистраций электромагнитных явлений, сопровождающих ядерный взрыв.

После опыта было установлено, что все сооружения снесены. На месте центральной башни образовалась воронка диаметром 3 м и глубиной 1,5 м.

Почва в центре поля оплавилась и образовалась сплошная корка шлака. Гражданские зда-

ния и промышленные сооружения были полностью разрушены.

Среди ветеранов теперь поговаривают, что после опыта при представлении к наградам Л. П. Берия будто бы распорядился (не без зловещего «юмора») исходить из простого принципа: тем, кому в случае неудачи был уготован расстрел, — присваивать звание Героя; кому максимальное тюремное заключение, — давать орден Ленина и так далее по нисходящей. Трудно сказать, соответствуют ли подобные разговоры истине или представляют собой пример «устного народного творчества». Но генерал А. С. Александров вспоминал о подготовке документов к награждению в очень спокойных выражениях и в совершенно ином ключе: «Однажды Л. П. Берия поручил мне подготовить проект постановления Совета министров СССР о мерах поощрения за разработку вопросов атомной энергии... При подготовке проекта мне пришла мысль: а что же эти товарищи будут делать с деньгами — ведь на них нечего не купить в наших условиях. Пошел я с эти вопросом к Берии. Он выслушал и сказал: «Запиши — дачи им построить за счет государства с полной обстановкой. Построить коттеджи или предоставить квартиры, по желанию награжденных. Выделить им машины». В общем, то, что я предполагал разрешить им купить, все это теперь предоставлялось за счет государства. Этот проект был утвержден».

ГОРБАЧЕВ Валентин Матвеевич —
кандидат физ.-мат. наук,
лауреат Ленинской премии

АТОМ

АТОМ

АТОМ

АТОМ

Научно-популярный журнал для всех, кто интересуется историей создания ядерного оружия, новыми направлениями развития современной физики, наукоемкими технологиями.

Учредитель —
Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт (РФЯЦ-ВНИИЭФ), г. Саров.
Зарегистрирован Госкомитетом РФ по печати за № 12751 от 20.07.94 г.

С содержанием журналов можно ознакомиться на сайте РФЯЦ-ВНИИЭФ www.vniief.ru

Адрес редакции:
607188, г. Саров Нижегородской обл., ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ОПИНТИ, заместитель главного редактора Волкова Нина Анатольевна

Тел. (831-30) 205-25,
факс (831-30) 205-47
e-mail: volkova@vniief.ru

Индекс подписки
в Каталоге Роспечати 72249