

## Предисловие (добавлено в Апреле 2003 г.)

**Примечание:** доклад «ИРК, Самодельный Но Точный и Надёжный Измеритель Радиоактивности (осадков)», был опубликован Oak Ridge National Laboratory в 1979 году. Некоторые из материалов, первоначально предложенных для подвешивания «лепестков» Измерителя Радиоактивности Кирни (ИРК) больше не доступны. Из-за изменения в производственном процессе, другие материалы (например, швейных ниток, **невощеной** зубной нити) не могут иметь изоляционных свойств чтобы работать должным образом. Oak Ridge National Laboratory **не испытывала** любое из нижеследующих предложений, но они были использованы другими группами. При использовании этих инструкций, изготовитель может проверить изоляционные свойства его материалов проверив скорость утечки и сравнив ее с утечкой автора тестов.

- Основной автор, Крессон Кирни, обновил свои инструкции после его ухода из ORNL в «Приложении С» в издании 1987 года книги «*Навыки Выживания в Ядерной Войне*»<sup>1</sup> чтобы включить два предложения по использованию тонкой рыболовной монолески и узких полосок от **сухих мешков для чистки**:

«Очень тонкие рыболовные монолески или **волокна** являются прекрасным диэлектриками. Лески 2-фунтовые, такие как рыболовная монолеска Дюпон «Stren», подходит лучше всего. Лески «Trilene» 2-фунтовые «pylon leader» производимые «Berkley and Company», также отлично подходят. (4-фунтовые рыболовные монолески будут работать, но они слишком жёсткие.) Некоторые современные рыболовные монолески или **волокна**, такие как «Trilene» содержат специальные добавки, что делает их гибкими, но и ухудшает их изоляционные свойства в течение первых нескольких часов после того как они вынуты из упаковки и используется для подвешивания «лепестков» ИРК. Однако, примерно за 6 часов силикагель или ангидрит сушильного агента в ИРК удаляет эта добавки и монолески становятся хорошими диэлектриками даже как и нити **невощеной** зубной нити» [тестирование зубной нити не доступно].

«Чтобы свести к минимуму возможность использования отрезка монолески, или нити другого типа, который был испачкан и таким образом превратился в плохой изолятор, нужно всегда сначала удалить и выбросить верхний слой нити на катушке которая не была до этого упакована для хранения в чистую полиэтиленовую или другую упаковку после того как была первоначально распакована.»

«... В большинстве американских домов есть отличный диэлектрик, очень тонкая полиэтиленовая пленка, особенно от **чистых сухих мешков для чистки**. Узкие изоляционные полоски отрезанные лишь на ширину 1/16 дюйма (~1.58 мм.) могут быть использованы для подвешивания каждого из «лепестков» ИРК, вместо изоляционных нитей. (С установленными «лепестками» подвешенными на полосках тонкой полиэтиленовой пленки нужно обращаться с осторожностью.)»

«Чтобы отрезать полоску шириной 1/16 дюйма (~1.58 мм.) от очень тонкой полиэтиленовой пленки, сначала отрежьте кусок примерно шириной 6 дюймов (~152.39 мм.) и длиной 10 дюймов (~254.0 мм.). Лишь концы **ленты** 6-дюймовой ширины доходят до краёв листа бумаги (например, коричневого мешка продуктового), так чтобы плёнка лежала плоская и

---

1 УРИ: <http://www.oism.org/nwss/> (дост. Март 4, 2003)

гладкая на бумаге. Сделайте 10 отметок. 1/16 дюйма (~1.58 мм.) друг от друга, на каждом из двух краёв ленты, которые **держат** плёнку. Разместите освещение так, чтобы его отражение на плёнке позволяло увидеть край плёнки, который вы готовите к отрезанию. Затем с помощью очень острого, чистого ножа или чистого лезвия, следуя краю прочно удерживаемой линейки, чтобы отрезать девять полосок, из которых вы выберете две лучших. При резке, держите нож почти горизонтально, с плоскостью его лезвия перпендикулярно к расправленной плёнке. На протяжении всего этого процесса постарайтесь не прикасаться к центральной части полосок»<sup>2</sup>.

- Преподаватель из штата Юта, который использует Измеритель Радиоактивности Кирни на уроках об радиоактивности, обнаружил что нить чистого человеческого волоса (очищенная шампунем или спиртом) может быть использована как альтернативная подвесная система<sup>3</sup>.

---

2 Только для новых материалов: Copyright (c) 1986 от Cresson H. Kearny. “Материалы под авторским правом могут быть воспроизведены без получения разрешения от кого либо, разрешается: (1) Все материалы под авторским правом воспроизводятся полноразмерно (за исключением воспроизведения на микроплёнке), и (2) та часть записи об авторском праве которая находится внутри знаков цитирования печатается вместе с материалами находящимися под авторским правом.”

Этот оригинальный русский перевод «ИРК, Самодельный Но Точный и Надёжный Измеритель Радиоактивности»® подготовлен для сайта SurvivalSkills™ и права на него принадлежат © 2011 сайту SurvivalSkills™. Предназначение этих файлов, во первых это обеспечение "публикации по необходимости" их содержимого, и в качестве онлайн документации во вторых. При использовании этих материалов ссылка на сайт обязательна.

3 Д-р. Paul Lombardi, УРИ : <http://www.sdavjr.davis.k12.ut.us/~paul/radiatio.htm> (дост. Март 4, 2003.)

ДАТА ПОЛУЧЕНИЯ ФЕВ 18 1978

ORNL-5040  
(ИСПРАВЛЕНО)

## **ИРК, Самодельный Но Точный и Надёжный Измеритель Радиоактивности**

Cresson H. Kearny  
Paul R. Barnes  
Conrad V. Chester  
Margaret W. Cortner

# OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY

СОЗДАНО UNION CARBIDE CORPORATION ДЛЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

Отпечатано в Соединённых Штатах Америки. Можно получить от  
Национальной Службы Технической Информации  
Департамент Коммерции С.Ш.  
5285 Порт Роял Роуд, Спрингфилд, Вирджиния 22161  
Цена: Отпечатанная Копия \$8.00; Микроплёнка \$3.00

Этот доклад был подготовлен в отчет о работе, спонсированной одним из агентств Правительства Соединенных Штатов. Ни Правительство Соединенных Штатов, ни его агентства, ни любой из его сотрудников, подрядчиков, субподрядчиков и их сотрудников, не предоставляет любых гарантий, явных или подразумеваемых, не берет на себя никакой юридической ответственности или ответственности за использование любыми третьими лицами или результаты такого использования любой информации, аппаратов, продуктов или процессов описанных в настоящем докладе, и не предполагает, что ее использование третьей стороной не будет нарушать частные права.

ORNL-5040  
(ИСПРАВЛЕНО)  
Распр. Категория UC-41

Контракт № W-7405-eng-26

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДЕПАРТАМЕНТ

ИРК, САМОДЕЛЬНЫЙ НО ТОЧНЫЙ И  
НАДЁЖНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ РАДИОАКТИВНОСТИ

Cresson H. Kearny  
Paul R. Barnes  
Conrad V. Chester  
Margaret W. Cortner

Исследование под эгидой Отдела Биомедицинских  
и Экологических Исследований Департамента Энергетики,  
под контрактом с Union Carbide Corporation.

Дата публикации: Январь 1978

OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY  
Oak Ridge, Tennessee 37830  
под управлением  
UNION CARBIDE CORPORATION  
для  
ДЕПАРТАМЕНТА ЭНЕРГЕТИКИ

## АВТОРЫ

Авторы выражают благодарность Carsten M. Haaland за его рекомендацию использовать рулон ленты в качестве устройства зарядки высокого напряжения и Marjorie E. Fish за предложение и разработку использования шаблонов для замены инструкций для измерения и позиционирование составных частей ИРК. Мы также высоко ценим рекомендации, полученные от J. E. Jones и R. D. Smyser из «The Oak Ridger» и от H. J. Crouse и W. P. Allen из «The Montrose Daily Press» в отношении изготовления оригинал-макетов копий инструкции по изготовлению и использованию ИРК.

Подготовка настоящего доклада была исправлена с помощью множества конструктивных критических замечаний от George A. Cristy, редакторской помощи от Ruby N. Thurmer, а также благодаря отзывам и рекомендациям от Walter S. Snyder и D. B. Nelson.

## ИРК, САМОДЕЛЬНЫЙ НО ТОЧНЫЙ И НАДЁЖНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ РАДИОАКТИВНОСТИ

Cresson H. Kearny  
Paul R. Barnes  
Conrad V. Chester  
Margaret W. Cortner\*

### РЕЗЮМЕ

ИРК является домашним самодельным измерителем радиоактивности радиоактивных осадков, который может быть изготовлен с использованием лишь материалов, инструментов и навыков имеющихся в миллионах американских домовладений. Это точный и надёжный ИРК, в сочетании с электроскоп-конденсатором, его прилагаемой таблицей и часами, предназначен для использования в качестве измерителя мощности ионизирующего излучения. В его прилагаемой таблице соотносятся наблюдаемые различия в разделении двух его «лепестков» (до и после воздействия за перечисленные интервалы времени) с мощностью дозы облучения во время воздействия за эти интервалы времени. Таким образом, мощность дозы от **30 мР/час до 43 Р/час** может быть определена с точностью до  $\pm 25\%$ .

ИРК может быть заряжен с помощью электростатического зарядного устройства, одного из трёх подходящих устройств описанных здесь. Благодаря использованию ангидрита (полученного с помощью нагревания гипса со стальных панелей) внутри ИРК, и за имением соответствующего "сушильного ведра" в которой он может быть заряжен тогда когда воздух очень влажный, этот инструмент всегда можно заряжать и использовать для получения точных измерений гамма-излучения независимо от того, как высока относительная влажность воздуха.

Сердце этого доклада, пошаговые иллюстрированные инструкции для создания и использования ИРК. Эти инструкции улучшались после каждого успешного полевого испытания. Большинство неподготовленных семей принимавших участие в тестировании, получивших надлежащую мотивацию бонус-выплатами наличными, предложенными за достижение успеха и руководствуясь только этими письменными инструкциями, преуспели в изготовлении и использовании ИРК.

---

### 1. НЕОБХОДИМОСТЬ В ДОВЕРЕННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЯХ РАДИОАКТИВНОСТИ КОТОРЫЕ НЕПОДГОТОВЛЕННЫЕ АМЕРИКАНЦЫ СМОГУТ БЫСТРО СОЗДАВАТЬ И ИСПОЛЬЗОВАТЬ

Если Соединенные Штаты пострадают от ядерной атаки, большинство Американцев - особенно те кто находится за пределами городов, и поэтому, скорее всего, выживет - не будут иметь инструментов, которые могли бы проинформировать их о величине дозы излучения от выпавших в непосредственной близости от них радиоактивных осадков.

В настоящее время большинство из сотен тысяч радиометров и дозиметров гражданской

---

\* Аспирант, Университет Вандербильта, Нэшвилл, штат Теннесси.

обороны хранятся в городах на складах или в убежищах и вряд ли они переживут глобальную атаку. Только очень небольшие доли от одного процента граждан обладают измерителями радиоактивности, или имеют возможность получить необходимые приборы из частных источников во время эскалации политического кризиса. Количество обычных радиометров в настоящее время предлагаемых на рынке, плюс те, которые могут быть выданы в госучреждениях в течение кризиса, а также те, которые могут производиться на заводах во время эскалации кризиса все это вместе будет совершенно недостаточно для удовлетворения потребностей десятков миллионов людей, которые будут стремиться найти защиту от радиоактивных осадков во многих миллионах отдельных зданий и подходящих убежищах.

Радио сообщения о интенсивности радиоактивных осадков не будут особенно полезны для большей части десятков миллионов людей, которые бы выжили после взрыва и воздействия пожаров. Множество станций не будут в эфире в результате взрыва, огня и/или радиационного воздействия на персонал станций. Другие станции будут не в состоянии вещать из-за эффектов электромагнитного импульса (ЭМИ) уничтоживших основные компоненты оборудования. Во многих случаях персонал станции может пойти домой к своим семьям, если чувство неотложности не **находит понимания** со стороны властей или если хорошая радиационная защита не будет иметься на станции. Кроме того, сообщения об интенсивности радиационной активности осадков, поступающие с тысяч радиостанций, которые, вероятно, будут продолжать свою работу после ядерной атаки, обычно будут очень отличаться от интенсивности ионизирующего излучения вокруг убежищ занятых выжившими прослушивающими передачи в эфире.

Подкомитет по Радиоактивным Осадкам, Консультативный Комитет по Гражданской Обороне, Национальная Академия Наук, подчеркнули важность радиометров в своих выводах, включая следующее\*: «Видимые и тактильные ощущения радиационного загрязнения позволят получать значимые предупреждения о существующей опасности, но любой реальный контроль радиационного облучения должен опираться на инструментальные данные».

В случае массированного ядерного нападения, миллионы Американцев, будут при нынешних обстоятельствах, убиты ионизирующим излучением радиационного поражения (осадков) из-за отсутствия у них адекватного убежища. Дополнительные миллионы будут убиты или тяжело ранены из-за отсутствия у них инструментов для определения изменений в величине радиационной опасности вокруг большинства убежищ. Эти дополнительные жертвы ионизирующего излучения будут обусловлены в основном тенденцией миллионов людей оставить безопасные, но неудобные убежища преждевременно и из-за неудачи многих в их попытках улучшения их убежищ, в случае если величина радиоактивных осадков превысит их ожидания, - потому что они не будут в состоянии увидеть, почувствовать, обонять, или иным образом узнать величину радиационной опасности. Кроме того, если обитатели убежищ не имеют радиометров, некоторые из них, не зная, насколько большие дозы облучения они получили в то время как находились в убежище или как опасно было радиационное загрязнение на улице в непосредственной близости от них, могут отказываются покидать убежище - даже если им сообщают по местному АМ радио вещанию, что источники радиации на загрязнённых участках распались до безопасного уровня. Отказ таких разумных граждан покинуть свои убежища и начать восстановительные работы - в особенности неспособность изолированных фермеров начать сотрудничество в грузоперевозках сельскохозяйственной продукции голодающим миллионам - может привести к серьезным потерям.

Таким образом, практически для неподготовленных Американцев существует необходимость в самодельном радиометре с характеристиками ИРК (Измеритель Радиоактивности Кирни), перечисленных ниже.

1. Может быть сделан с использованием только материалов и инструментов, которые

---

\* Ответ на Вопросы по Радиационному Поражению ДСРА, Исследовательский Отчёт ДСРА № 20, Р. 21, Ноябрь 1973 г., подготовленный Подкомитетом по Радиоактивным Осадкам, Консультативным Комитетом по Гражданской Обороне, Национальной Академией Наук.

- можно найти в миллионах Американских домов.
2. Может быть сделан в течение нескольких часов и эффективно эксплуатироваться большей частью средних, неподготовленных Американских семей - даже если они руководствуются только шаг-за-шагом, иллюстрированными, письменными инструкциями - при условии, что они имеют адекватные стимулы.
  3. Позволяет измерять мощности гамма излучения от 0,03 Р/ч до 43 Р/ч с достаточной точностью ( $\pm 25\%$  или лучше, если сделать как указано), даже неподготовленным человеком руководствующимся только письменными инструкциями.
  4. Не требует использования источника излучения, ни для изготовления, или для калибровки или работы прибора. (Геометрия и размеры ИРК и вес его «лепестков», если они такие как указано в инструкции, перманентно устанавливают его калибровку.)
  5. Позволяет оператору легко определять работает ли его радиометр нормально, попросту по тому что он может быть полностью заряжен и что его части не изогнуты или вышли из правильного взаимодействия.
  6. Может заряжаться и работать надежно и точно при влажных условиях, характерных для занятых людьми ядерных убежищ, а также после перевозки и обращения без особого ухода.
  7. Имеет многолетний срок хранения и не требует электробатарей или других компонентов, подверженных вредному ухудшению их характеристик при хранении без эксплуатации в течение года.

## 2. ЦЕЛИ НАСТОЯЩЕГО ДОКЛАДА

Этот доклад о ИРК распространяется в то время как этот инструмент и инструкции, позволяющие неподготовленным Американцам сделать и использовать его, все еще совершенствуются. Целью этого раннего публичного раскрытия доклада, является получение помощи других заинтересованных лиц в повышении выживаемости и **защитных** возможностей, и в то же время для устранения возможности любого неоправданного установления патента или авторских прав на дизайн радиометров тех типов, описанных в данном документе. Данное раскрытие будет обеспечивать право использовать такие инструменты кем бы то ни было без ограничений. Так как этот доклад написан в основном для среднего Американца 1977 года, везде используются английские единицы измерения.

Все лица, предложившие рекомендации по улучшению конструкции или инструкций ИРК, которые ОРНЛ испытает и признает полезными, будут перечислены в запланированном докладе ОРНЛ. Рекомендации должны быть отправлены по почте на адрес в США:

Solar and Special Studies Section  
Energy Division  
Building 4500-S, Room S-240  
Oak Ridge National Laboratory  
Oak Ridge, Tennessee 37830

Описание ИРК в данной работе основывается прежде всего на испытанных в поле, пошаговых, иллюстрированных инструкциях приведенных в разделе 5.

## 3. ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ ДОМАШНИИ РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Насколько известно авторам, также как и их коллегам из Oak Ridge National Laboratory, ни один из предшествующих самодельных радиометров не удовлетворяет более чем трёх из семи характеристик, заявленным в Разделе 1. Попытки других построить упрощенные радиометры с использованием электрических компонентов широко доступных в Американских городах были малообещающи. Ранними усилиями по изобретению простого

электростатического радиометра\* было продемонстрировано, что количественные измерения гамма-излучения с помощью домашнего электростатического прибора возможны, хотя наиболее перспективные конструкции и встречали нерешаемые проблемы.

Наиболее полезным из предшествующих самодельных инструментов домашнего радиационного мониторинга которые могут быть сделаны с использованием только материалов и инструментов, которые можно найти в миллионах Американских домов, это радиометр Альвареса\*\*. Это электроскоп с двумя однослойными лепестками из алюминиевой фольги каждый из которых подвешен на параллельных нейлоновых нитях, которые являются отличными изоляторами. Лепестки из алюминиевой фольги подвергаются зарядке за пределами ионизационной камеры, которая состоит из 12-ти унцовой стеклянной посуды, облицованной алюминиевой фольгой. Лепестки заряжаются электростатическим зарядом. Однако, если воздух влажный, а он как правило такой в обитаемых убежищах, радиометр Альвареса не может быть заряжен. Кроме того, он не предназначен чтобы давать точные показания, и информация которую он обеспечивает, даже при тех условиях когда он может быть заряжен и успешно использован, только приближительна и ненадежна во всех условиях, кроме как в сухом воздухе, как в Лос-Аламосе.

#### 4. ИСТОРИЯ И ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ РАДИОАКТИВНОСТИ КИРНИ (ИРК)

Так как не было удовлетворительной конструкции самодельного радиометра доступной для включения в качестве неотъемлемой части предстоящего доклада Oak Ridge National Laboratory (ОРНЛ), Навыки Выживания в Ядерной Войне (справочник для неподготовленных американцев), в 1975 году были начаты эксперименты Секцией Технологий Чрезвычайных Ситуаций, Отделом Здоровья и Физики, ОРНЛ, направленные на изобретение такого прибора.

Усилия были сосредоточены на разработке и тестировании множества версий самодельных электроскоп-конденсаторов способных заряжаться простым электростатическим устройством. Мы думали, что эта линия экспериментов наиболее перспективна, поскольку электроскопы являются основными инструментами для измерения ионизирующего излучения и потому, что некоторые типы электростатических зарядных устройств, во всех условиях, кроме условий с очень влажным воздухом, это надежные, простые средства по производству высоковольтных зарядов.

Модель ИРК подробно описанная в этом меморандуме, лучшая из тридцати с лишним различных конструкций (некоторые из которых были сделаны в нескольких моделях) простых электроскоп-конденсатор радиометров изготовленных и испытанных персоналом Секцией Технологий Чрезвычайных Ситуаций. Судя по многочисленным калибровочным тестам в известных средах гамма излучения производимых источниками излучения из радия или кобальта, практически измеримые диапазоны мощности дозы облучения, протестированные на лучшем на сегодня ИРК (описанном в разделе 5) лежат между 0,03 Р/ч и 43 Р/ч, с точностью около  $\pm 25\%$ .

Первоначальные лабораторные и полевые испытания показали, что ИРК удовлетворяет всем семи характеристикам, перечисленным в Разделе 1 для удовлетворительного

\* См. "Гамма Измерительный Прибор, Количественный, Недорогой Электростатический Радиационно-Измерительный Прибор" К. Г. Кирни, Ежегодный Доклад о Ходу Работы, Исследовательский Проект Гражданской Обороны, Март 1969 - Март 1970 года, ORNL-4566, Часть I.

Также см. Электроскоп - Самодельный Инструмент Обнаружения Радиации для Домашнего Использования, Е. Д. Каллахан и др., Technical Operations Incorporated, Берлингтон, штат Массачусетс, 15 мая 1960 года. Это однолистный прибор полностью разряжается от дозы в 5 мР (по сравнению с свыше 200 мР для ИРК). В результате, даже при непрактично кратком 3-х секундном времени экспозиции, максимально измеримая доза облучения могла бы быть только 6 Р/ч. Кроме того, этот радиометр не может быть заряжен во влажных условиях и его трудно изготовить и он менее точен, чем ИРК.

\*\* Описанный в статье в "Парад", воскресном приложении газеты, вскоре после Кубинского Ракетного Кризиса.

самодельного радиометра.

## 5. ПОЛЕВОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В конце данного раздела находятся испытанные в поле инструкции: "Как Изготовить и Использовать Самодельный Радиометр, ИРК". Эти инструкции являются основой настоящего доклада. Они будут служить читателю в качестве подробного описания ИРК и его функционирования.

Без сомнения, эти пошаговые, иллюстрированные инструкции впечатлят большинство людей, которые имеют техническое образование, как излишне подробные и длинные. Большинство Американцев, однако, довольные потребители, а не создатели нового, различных устройств. Инструкции ИРК были разработаны с тем чтобы как большая часть, насколько это возможно, не мастеровое большинство смогло изготовить и использовать инструмент неизвестного им типа. Кроме того, эти инструкции должны позволить средним Американцам провести измерения уровня опасности ионизирующего излучения в отношении которого большинство граждан сегодня имеет больше неверной, чем полезной информации.

### 5.1 Шаги при Разработке Инструкций ИРК

- a) В разное время, семь учащихся средней школы, которые прошли по крайней мере через один научный курс присутствовали при демонстрации, как создавать и использовать ИРК. Большинству из этих студентов требовалось гораздо более подробное объяснение, чем первоначально представляется необходимым. Длительность инструктирования, необходимая этим студентам была сокращена путём замены бумажными шаблонами многих из инструкций для измерения и установки деталей.
- b) Тогда несколько различных версий письменных инструкций и шаблонов для создания и зарядки ИРК были испытаны менее высококвалифицированными изготовителями. Особенно инструкции для создания и установки лепестков алюминиевой фольги стали гораздо более подробными, **также как и для выбора альтернативных материалов.**
- c) Затем, четыре семьи построили и зарядили ИРК и руководствуясь только улучшенными черновиками письменных инструкций. Кризисные условия были смоделированы в которых изготовители не могли получить консультации от лиц за пределами своей семьи. Они могли использовать только инструменты и материалы, найденные в их домах или из домов их соседей.

Чтобы убедить средние семьи сделать ИРК в **самодовольных** условиях мирного времени, применение денег обеспечило необходимую мотивацию: \$25 за 4-х часовые усилия трех и более членов семьи, плюс \$25 бонус, если семье удалось сделать, зарядить, и считать данные ИРК успешно в течение 4-х часового периода. (Чтобы адекватно мотивировать среднюю процветающую Американскую семью во время **самодовольных времён**, чтобы предпринять такие же достаточные усилия, как те усилия предпринятые этими семьями, мы считаем, значительно большие деньги, должны быть предложены.)

Каждой из первых трех испытанных семей удалось завоевать их \$25 бонус. В двух из этих семей не было людей с образованием более чем академическим образованием средней школы. Одну семью, однако, возглавлял механик, который читал и перечитывал инструкции, направляя его 14-ти и 15-ти летних сыновей, которые сделали практически всю работу. Еще одну успешная семью возглавлял 22-ух летний горняк который только что потерял работу. После сбора материалов, этот человек работал, сидя за кухонным столом более 3 часов ни разу не вставая и даже не сделав паузы, чтобы выпить воды. На протяжении 4-х часов, его 18-летняя жена и ее мать, также продолжала быть высоко мотивированной, несмотря на потерянное на совершение и исправление нескольких ошибок время.

Семья, которая "никогда не изготавливала что-нибудь" была четвертой семьёй выбранной для работы по письменным инструкциям ИРК. Отец этого семейства был профессором университета, мать окончила университет, и трое детей-подростков были умными. Однако им не удалось собрать прибор, в основном из-за отсутствия ловкости рук и не понимая того что «лепестки» ИРК должны быть сделаны аккуратно и подвешены так как указано. В результате этой части испытаний, больше и лучших фотографий было включено в инструкции, и сделан акцент на точности при дальнейших улучшениях инструкций.

- d) Раздел инструкции, связанный с использованием ИРК после ядерной атаки впервые была разработан путем изучения основных научных источников\* и получения оценок из Oak Ridge National Laboratory от физиков по здоровью участвующих в продолжении исследований выживших в Хиросиме и Нагасаки, в отношении вопроса сокращения продолжительности жизни, могущего возникнуть в результате получения дозы внешнего гамма облучения 100 Р, всем телом, полученного в течении двух недель.

\* Читатели, заинтересованные в более надежных оценках радиационной опасности, которые доступны в публикациях по гражданской обороне любой нации должны изучить: (1) Ионизирующее Излучение: Уровни и Эффекты, Том II, Эффекты, Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк, 1972 г.; (2) Эффекты на Популяциях от Воздействия Низких Уровней Ионизирующей Радиации, Доклад Консультативного Комитета по Биологическим Эффектам Ионизирующих Излучений, Отдел Медицинских Наук, Национальной Академии Наук, Национальной Исследовательский Совет, Вашингтон, DC 20006, ноябрь 1972 г.; (3) Двадцати Летний Обзор Медицинских Наблюдений Населения Маршалловых Островов Случайно Подвергнувшегося Воздействию Радиации, от Роберт А. Конард, Д.м., и др., Brookhaven National Laboratory, Associated Universities, Inc., Upton, Нью-Йорк 11973; и (4) Радиобиологические Факторы при Пилотируемых Космических Полётах, 1967 г. Доклад от Группы Исследования Космического Излучения Комитета Наук о Жизни, Совета Космической Науки, Национальной Академии Наук, Национального Исследовательского Совета.

ОРНЛ-ФОТО 76-1771

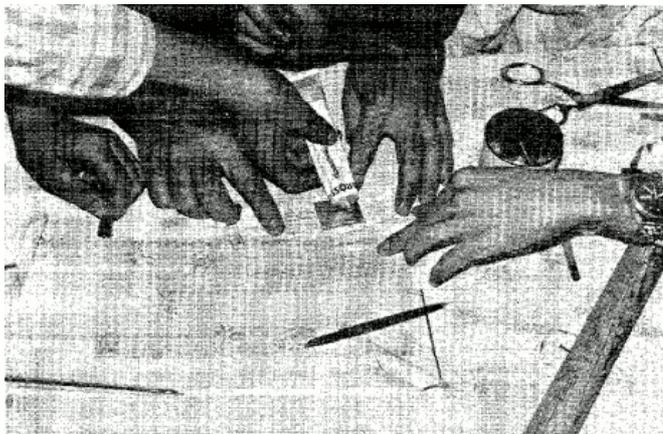


Рис. 5.1. Выигрышные позиции. Пальцы отца держат алюминиевую фольгу на листе картона и позиционируют подвесную нить в то время как молодой сын применяет цемент от очень маленькой модели самолета.

ОРНЛ-ФОТО 76-1772



Рис. 5.2. Концентрация на Обрезке Юбки от Пластиковой Крышки ИРК.

Члены соответствующих исследовательских групп из ERDA и NASA, включая д-ра С. С. Lushbaugh из Оук-Риджского Института Ядерных Исследований и д-р Douglas Grahn из Argonne National Laboratory, были консультантами для получения дополнительной информации по обновленным данным по:

- (1) **средне летальные** дозы радиации для лиц, не имеющих медицинской помощи и подвергшихся инфекциям после ядерной атаки,
- (2) суточной дозы радиации, которая может быть терпимой в течении недель, для здоровых людей, способных измерять и контролировать суточную дозу которую они получают и
- (3) ожидаемое среднее сокращение жизни из-за ежедневной дозы облучения слишком малой, чтобы причинять раннюю смерть.

Полевые испытания раздела XV в инструкции, "Как Использовать ИРК после Ядерной Атаки, и включавших в себя три неподготовленных семьи и двух девушек второкурсниц школы работавших вместе вместо одной семьи. Только один из членов семей имел образование выше средней школы. После изучения инструкции в течении 1½ часа, все четыре группы прошли практический получасовой тест, в котором они должны были считывать показания с ИРК до и после воздействия на него излучения, для расчета доз полученных за разные промежутки времени, для расчета допустимых интервалов времени экспозиции в отношении различных величин мощностей облучения, и для оценки вероятного воздействия различных доз гамма излучения с использованием упрощенных руководств. Все также согласились, что числовые примеры в инструкции были особенно полезны.

Семьи перед четвертой из этих семей использовали раздел XV успешно, три другие выбранные семьи не имевших ни одного из членов, имевших образования выше школьного образования, отказались принять предложенные испытания. Одна семья отказалась потому что предложение в \$15 наличными за два часа усилий плюс \$15 бонус за успешное прохождение испытания было слишком маленьким. Некоторые члены двух других семей, видимо, слишком сомневались в своей способности обучиться попытке произвести расчеты с участием таинственного радиационного излучения.

## 5.2 Цели Этих Инструкций ИРК

- a) Для обеспечения доступа должностных лиц структур гражданской обороны и других заинтересованных граждан к инструкциям прошедшим полевые испытания. Если эти инструкции предусмотрительно воспроизводятся и распространяются в мирное время, они должны сопровождаться рекомендациями по созданию и обучению использованию ИРК до возникновения кризиса возможной войны.
- b) Для распространения инструкций ИРК в виде оригинал-макетов, которые потребуют минимума времени и усилий от типографий газет для печати и распространения их в виде таблоидов - особенно во время возможного кризиса угрожающего ядерной войной.
- c) Поощрения заинтересованных лиц, в изготовлении радиометров ИРК, для практики в их использовании, и возможно, чтобы улучшить конструкцию этого прибора и инструкций для него.

## 5.3 Использование Этого Доклада в Отношении его ИРК Инструкций

- a) Лицам, желающим сделать ИРК и использовать данный доклад ОРНЛ в качестве руководства, настоятельно рекомендуется оставить основные инструкции нетронутыми. Четыре дополнительные страницы с шаблонами включены в доклад после последней страницы основной инструкции. Эти четыре дополнительные

страницы могут обеспечить достаточно шаблонов для изготовления двух ИРК и их можно вырезать из этого доклада, не повреждая инструкции.

- b) Если требуются копии инструкций, рекомендуется, сделать так что бы следующая страница (под названием "Инструкция для Лиц Заинтересованных в Воспроизведении Инструкций ИРК") и все страницы ИНСТРУКЦИИ были отделены от остальной части настоящего доклада ОРНЛ и доставлены в газеты или другие организации, ответственные за тиражирование.

## ИНСТРУКЦИИ (А)

### ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЛИЦ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ В ВОСПРОИЗВОДЕНИИ ИНСТРУКЦИЙ ИРК

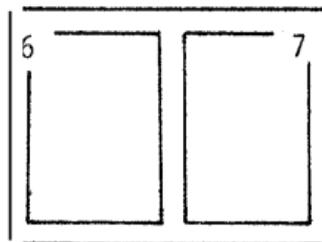
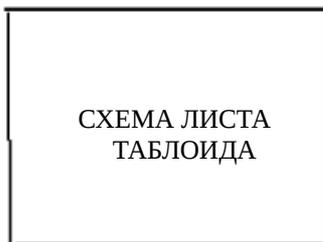
Сопутствующие материалы предоставляются для оказания помощи и оперативному воспроизводству инструкций для создания и использования ИРК. Этот лист и следующие страницах инструкции могут быть предоставлены газетам или другим организациям, имеющим средства для быстрого тиражирования, и для подготовки к массовому распространению этой информации. Разрешение на воспроизведение данной информации по выживанию не требуется.

Макеты листов на следующих страницах имеют правильный размер для почти всех таблоидов печатаемых газетами, которые публикуют страницы стандартного размера. (Если необходимо фото сокращение для того чтобы печатать на необычно малых листах, 4 вырезки [макеты (15), (18), (21) и (24)] и один рисунок макет [(26)] не должны быть уменьшены.)

Чтобы сделать страницы инструкций полностью оригинал-макетами для переноса и фотографирования, необходимо лишь убрать номера страниц используемые в этом докладе (такие как "ИНСТРУКЦИИ, Страница 2") и вырезать макеты.

Страница таблоида, на которой каждая переноска должна быть размещена и номер переноски (заклученный в скобки) печатаются синим цветом на каждой переноске. Например, на "ИНСТРУКЦИИ, Страница 2", напечатанной синим на переноске (3) это "Стр. 1 - (3)." Поскольку эти идентификационные номера необходимы только для принтера, они напечатаны синим цветом, цветом не воспроизводимым фотографическим процессом.

Оригинал-макеты предназначены для использования с прямыми линзами (Воспроизводство 100% по горизонтали и 100% по вертикали).

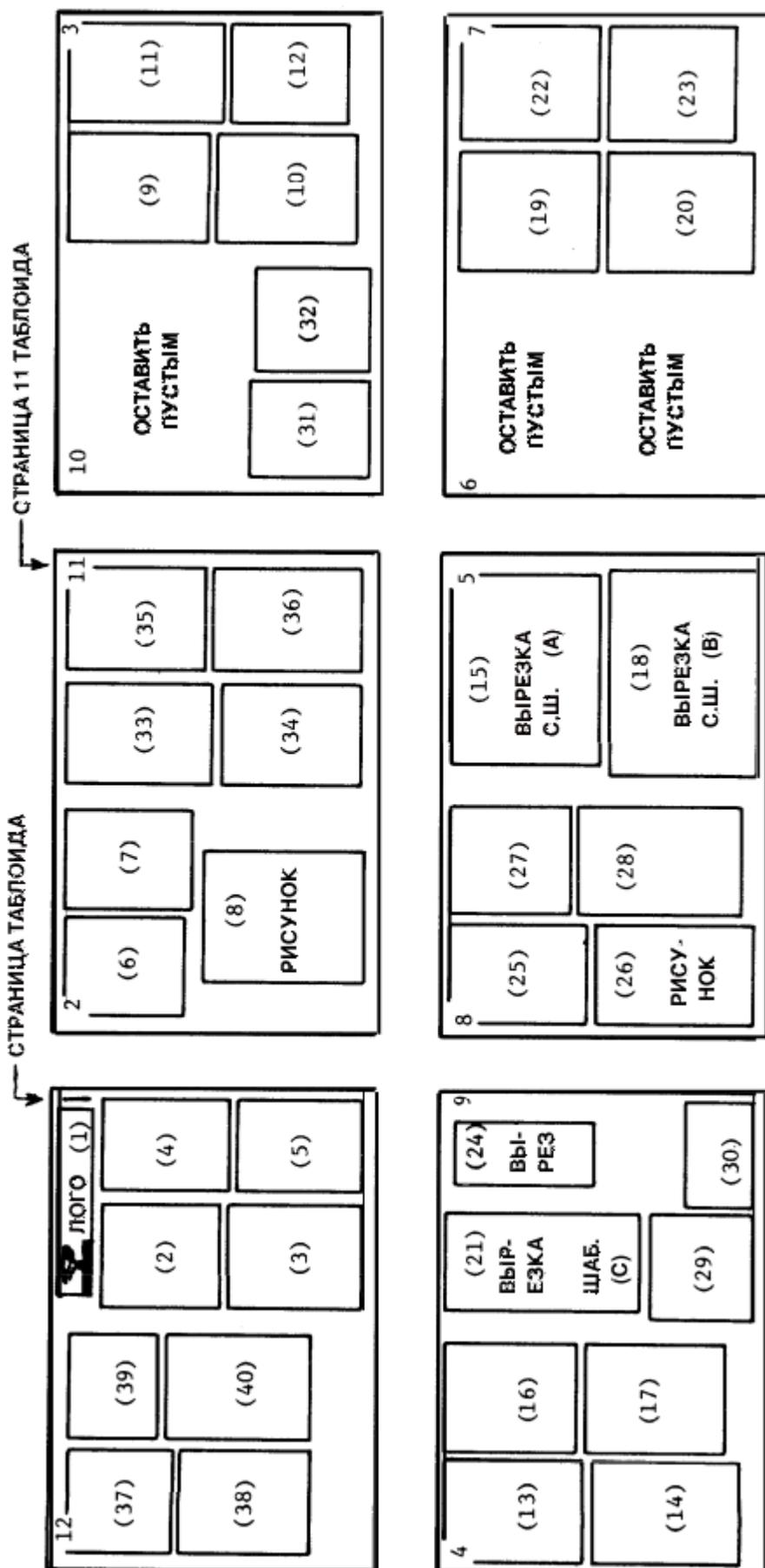


ЦЕНТР СГИБА 12-  
СТРАНИЧНОГО  
ТАБЛОИДА, С  
УКАЗАНИЕМ Стр. 6 И Стр.  
7. ТАБЛОИДА

Все фотографии 85-линейного экрана.

На следующей странице расположен макет эскиза 12-ти страничного таблоида где показано где каждая из пронумерованных переносок [(1), (2) --- (40)] должна быть вставлена и то какие места должны быть оставлены пустыми. Это позиционирование переносок необходимо изготовителю ИРК чтобы вырезать шаблоны, не портя все инструкции, напечатанные на оборотных сторонах 12-ти страничного таблоида.

ИНСТРУКЦИИ  
(R)



ОРНЛ РИС - 1077



**САМОДЕЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ РАДИОАКТИВНОСТИ, ИРК  
КАК ЕГО СДЕЛАТЬ И ИСПОЛЬЗОВАТЬ**

[Стр. 1-\(1\)](#)

**СЛЕДОВАНИЕ ЭТИМ ИНСТРУКЦИЯМ МОЖЕТ СПАСТИ ВАШУ ЖИЗНЬ**

## I. Потребность в точных и надежных радиометрах

Если когда либо удары ядерной войны ударят по США, люди пережившие взрывы и пожары будут нуждаться в надежном средстве для определения того момента, когда радиационное излучение в окружающей среде вокруг их убежища упадет настолько, чтобы позволить им предпринять благополучный выход наружу. Отряды гражданской обороны могут использовать трансляции выживших радиостанций, чтобы дать слушателям общее представление о радиоактивном загрязнении от выпавших осадков в некоторых областях вещания. Однако, интенсивности радиационных излучений будут меняться в широких пределах от точки к точке и измерения будут сделаны слишком далеко от большинства убежищ, чтобы сделать их достаточно точным, чтобы использовать безопасно. Таким образом, каждое убежище должно иметь надежный метод измерения изменения радиационной опасности в своей местности.

Во время возможного ядерного кризиса, который бы быстро ухудшался, или после ядерной атаки, большинство неподготовленных Американцев не смогут купить или иным образом получить радиометр - инструмент, который позволит значительно повысить их шансы на выживание в ядерной войне. Тот факт, что опасность от радиационного излучения - лучше всего выражаемая в понятии дозы излучения, рентген в час (**Р/ч**) - довольно быстро уменьшаться в течение первых нескольких дней, а затем уменьшаются более и более медленно, делает очень важным обладание радиометрами способными точно измерить невидимую, не ощущаемую и изменяющуюся радиационную опасность. Обитатели из противорадиационных убежищ должны быть в состоянии определять дозы облучения которые они получают. В целях эффективного контроля доз облучения, необходимы надежные инструменты измерения для определения доз которые они получают в то время как они находятся в убежище и в то время как они находятся вне него для выполнения экстренных действий, таких как выход наружу, чтобы получить столь необходимую воду. Кроме того, такой прибор позволил бы им определить, когда безопасно покинуть убежище навсегда.

Стр. 1-(2)

Неподготовленные семьи, руководствуясь только этими письменными инструкциями и с использованием только материалов и инструментов с низкой стоимостью, имеющихся в большинстве домов, были в состоянии сделать ИРК, работая 3 или 4 часа. Изучая **операционные** разделы этой инструкции в течение приблизительно 1½ часа, средние неподготовленные семьи были в состоянии успешно использовать этот радиометр для измерения мощности дозы и для расчета полученных доз облучения, допустимого время экспозиции и т.д.

ИРК (Измеритель Радиоактивности Кирни) был разработан в Оук-Риджской Национальной Лаборатории. Он понятен, легко восстановим, и так же точен как и большинство радиометров для гражданской обороны. В Соединенных Штатах в 1976 году доступные коммерческие радиометры с ионизационной камерой, которые имели высокий диапазон измерений для гамма-излучения, как и у ИРК, продавались в розницу за \$600.

Лучшее время для создания, тестирования и изучения того как использовать ИРК, это время до того как произойдет ядерное нападение. Тем не менее, этот прибор настолько прост, что он может быть сделан даже после выпадения радиоактивных осадков, при условии, что все необходимые материалы и инструменты (см. список приведенный в разделах V, VI, VII) и копия этой инструкции были принесены в убежище.

## II. Приоритеты Работ по Выживанию во Время Кризиса

До создания ИРК, лица ожидающие ядерного нападения в течение нескольких часов или дней, и будучи уже в том месте, где они намерены дожидаться атаки, должны работать со следующими приоритетами: (1) создать или улучшить убежище с высоким фактором защиты (если это возможно, убежище покрытое 2 или 3 футами земли и отдельно от легковоспламеняющихся зданий); (2) сделать и установить ВНК\* (самодельный вентиляционный насос для убежища) - если имеются инструкции и материалы; (3) хранить не менее 15 галлонов воды на каждого обитателя убежища - если для этого доступны контейнеры; (4) собрать все материалы, для одного или двух ИРК; и (5) сделать и сохранить сушильный агент (путем нагревания гипса со стенных панелей, как описано далее) как для ИРК так и для его сушильного ведра.

Стр. 1-(3)

## III. Как Использовать Эти Инструкции с Максимальной Пользой.

1. Читать ВСЛУХ все инструкции в разделе VII "Необходимые Инструменты" прежде чем делать что-нибудь еще.
2. Далее собрать все необходимые материалы и инструменты.
3. После читайте ВСЛУХ ВСЁ в каждом разделе следующем за Разделом VII, до начала изготовления деталей описанных в этом разделе.

**СЕМЬЯ, КОТОРАЯ НЕ ПРОЧИТАЛА ВСЛУХ ВСЁ ИЗ КАЖДОГО РАЗДЕЛА ОПИСЫВАЮЩИГО КАК СДЕЛАТЬ ДЕТАЛЬ, ПЕРЕД ТЕМ КАК СДЕЛАТЬ ЭТУ ДЕТАЛЬ, СОВЕРШИТ НАПРАСНЫЕ ОШИБКИ И ПОТРАТИТ ВРЕМЯ.**

4. Распределить работу на части между различными работниками, или парами рабочих, по тому как кто из них может выполнить ее наиболее квалифицированно. Например, менее квалифицированные работники должны начать готовить сушильный агент (как описано в Разделе VIII), прежде чем другие работники возьмутся за другие участки работы. Самый опытный работник должен сделать и установить «лепестки» из алюминиевой фольги (Разделы X и XI).
5. Выдайте работникам разделы этого руководства покрывающие те участки работы которые они должны исполнить - таким образом они смогут следовать инструкциям шаг за шагом, отмечая карандашом «галочками» каждый шаг, как он будет завершен.
6. Обсуждайте проблемы, которые возникают. Глава семьи часто может дать лучшие ответы, если он сначала познакомится с различными возможными интерпретациями некоторых инструкций с другими членами семьи, включая подростков.
7. После завершения изготовления одного ИРК и обучения его использованию, если позволяет время, сделайте ещё один ИРК - который должен получиться более качественным прибором.

---

\* Воздушный Насос Кирни

#### IV. Что Такое ИРК и Как Он Работает.

ИРК является простым электростатическим радиометром, с которым радиационное излучение может быть точно измерено. Чтобы использовать ИРК, электростатический заряд должен быть сначала размещен на двух отдельных алюминиевых «лепестках» из фольги. Эти «лепестки» изолированы, будучи подвешенными отдельно на чистой, сухой изолирующей нити.

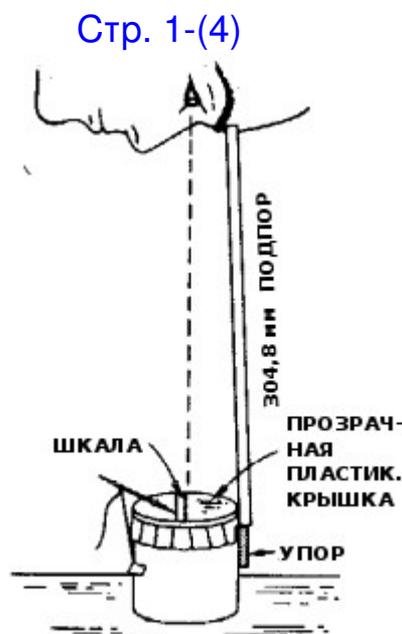
Чтобы получать точные показания, воздух внутри ИРК должен быть очень сухим, т.е. высушен с помощью сушильного агента, такого как обезвоженный гипс (его легко сделать при нагревании гипса со стеновых плит, "сухой штукатурки") или силикагеля. (Не используйте хлорид кальция или другие соли.) Кусочки сушильного агента располагаются в нижней части ионизационной камеры (основной банки) ИРК.



Электростатический заряд передается от самодельного электростатического зарядного устройства на два «лепестка» из алюминиевой фольги ИРК через зарядный провод. Зарядный провод выступает наружу через прозрачную пластиковую крышку ИРК.

Когда оба «лепестка» ИРК получают электростатический заряд, их одноименные заряды (как положительные, так и отрицательные) заставят их отталкиваться друг от друга. Когда гамма-излучение (оно похоже на рентгеновские лучи, но более мощное) от выпавших радиоактивных осадков ударяет воздух внутри ионизационной камеры ИРК, это производит заряженные ионы в этом закрытом в банке воздухе. Эти заряженные ионы вызывают частичное или полное разряжение электростатического заряда на «лепестках» из алюминиевой фольги. В результате потери заряда, оба «лепестка» ИРК сближаются.

Чтобы прочитать расстояние между нижними краями двух лепестков ИРК, нужно одним глазом смотреть прямо вниз на лепестки и шкалу на прозрачной пластиковой крышке. Держите при чтении то глаз которым смотрите в ИРК на высоте в 12 дюймов (~304,8 мм.) выше УПОРА. ИРК должен стоять на горизонтальной поверхности. Чтобы быть уверенным что считывающий глаз всегда находится точно на этом расстоянии, поместите нижний конец 12-дюймового (~304,8 мм.) подпора на УПОР, так чтобы при этом верхний конец подпора касался брови над считывающим глазом. Лучше всего держать ИРК одной рукой, а подпор другой. Использование фонарика делает чтение более точным.



Если ИРК сделан с заданными размерами и из указанных материалов, его точность

устанавливается автоматически и действует постоянно. В отличие от большинства инструментов измерения излучения, ИРК никогда не нуждается в тестировании с помощью источника радиационного излучения, если он сделан и используется так как указано, и используется со следующей таблицей, которая основана на многочисленных калибровках, предпринятых в Оук-Риджской Национальной Лаборатории.

Миллиметровая шкала вырезается и прикрепляется (см. фото иллюстраций на следующей странице) на прозрачную пластиковую крышку ИРК, так чтобы ее нулевая отметка находилась прямо над двумя лепестками в их разряженном состоянии, когда ИРК лежит на горизонтальной поверхности. Чтение расхождения лепестков производится путём записи значения числа миллиметровой отметки на шкале на которой расположился нижний край одного лепестка, с одной из сторон от нулевой отметки на шкале, и почти в то же время нужно отметить значение числа миллиметровой отметки на шкале на которой расположился нижний край другого лепестка, с другой стороны от нулевой отметки. Сумма этих двух видимых позиций нижних краев обоих лепестков называется считкой ИРК. Рисунок расположенный после фото иллюстраций показывает расположение нижних краёв лепестков ИРК со значениями 9 мм на правой стороне и нуль и 10 мм слева, давая считку ИРК равную 19 мм. (Обычно нижние края лепестков расположены не на одинаковом расстоянии от нулевой отметки.)

Как будет полностью объяснено позже, доза облучения определяется с помощью:

Стр. 1-(5)

1. зарядки и считки ИРК до экспозиции на радиации;

2. экспонировать его на радиационном излучении в течение определенного времени в том расположении, где необходимо измерение мощности дозы - находясь на улице, держать ИРК на высоте около 3 футов над землей;

3. считки ИРК после его экспонирования;

4. расчета, путем вычитания, разницы между считкой сделанной до экспозиции и считкой сделанной после экспозиции;

5. использование этой таблицы, для нахождения мощности дозы облучения полученной во время экспозиции — как это делать, будет описано ниже.

Инструкции по использованию ИРК даны после этих подробностей, о том как сделать и зарядить этот радиометр.

**ТАБЛИЦА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПОИСКА ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ (Р/Ч) ИЗ СЧИТКИ ИРК**  
*\*РАЗНИЦА МЕЖДУ СЧИТКОЙ ДО ЭКСПОЗИЦИИ И СЧИТКОЙ ПОСЛЕ ЭКСПОЗИЦИИ (8-слой СТАНДАРТНЫХ ЛИСТОВ ФОЛЬГИ)*

РАСТ.*, МЕЖДУ СЧИТЫВАН- ИЯМИ	ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ				
	15 СЕК. Р/Ч	1 МИН. Р/Ч	4 МИН. Р/Ч	16 МИН. Р/Ч	1 ЧАС Р/Ч
<b>2 мм</b>	<b>6.2</b>	<b>1.6</b>	<b>0.4</b>	<b>0.1</b>	<b>0.03</b>
<b>4 мм</b>	<b>12.</b>	<b>3.1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.2</b>	<b>0.06</b>
<b>6 мм</b>	<b>19.</b>	<b>4.6</b>	<b>1.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.08</b>
<b>8 мм</b>	<b>25.</b>	<b>6.2</b>	<b>1.6</b>	<b>0.4</b>	<b>0.10</b>
<b>10 мм</b>	<b>31.</b>	<b>7.7</b>	<b>2.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.13</b>
<b>12 мм</b>	<b>37.</b>	<b>9.2</b>	<b>2.3</b>	<b>0.6</b>	<b>0.15</b>
<b>14 мм</b>	<b>43.</b>	<b>11.</b>	<b>2.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.18</b>

Чтобы получить более четкое представление об изготовлении и использовании ИРК, посмотрите внимательно на следующие фотографии и прочитайте подписи к ним.

А. Незаряженный ИРК. Зарядный провод был сдвинут в одну сторону с помощью его регулировочной нитки. Эта фотография была сделана глядя вниз, на верхние края двух плоских, 8-слойных лепестков из алюминия. Под этим углом лепестки едва заметны, висят вертикально рядом друг с другом прямо под нулевой отметкой, соприкасаясь друг с другом. Нити их подвески изолируют эти лепестки. Эти нити почти параллельны и соприкасаются (но не пересекаются) друг с другом, где они выступают за верхний край банки.

Стр. 1-(6)

В. Зарядка ИРК с помощью разрядки через Искровой Промежуток с Ленты Которая Была Электростатически Заряжена Будучи Быстро Размотана. Обратите внимание на то что заряженная лента перемещается так, что ее поверхность перпендикулярна зарядному проводу.

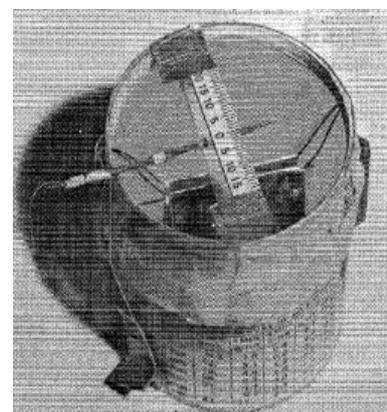
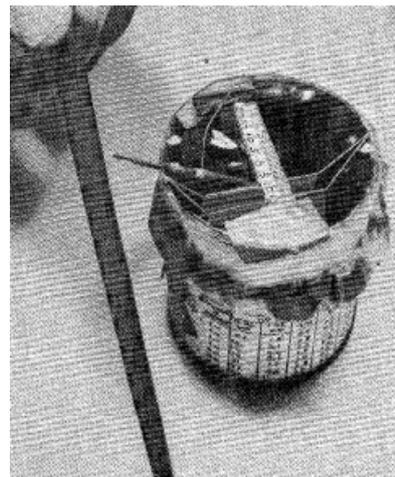
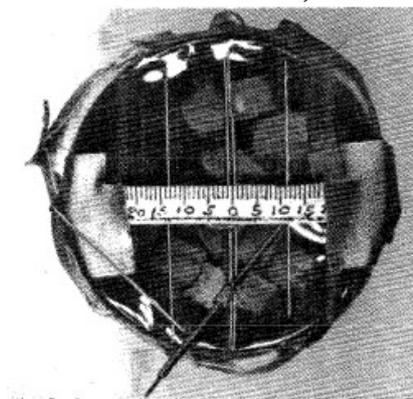
Высоковольтный электростатический заряд на размотанной ленте (она есть диэлектрик) перепрыгивает через искровой промежуток между лентой и верхним концом зарядного провода, а затем стекает по зарядному проводу для зарядки изолированных лепестков из алюминиевой фольги ИРК. (Из-за того что верхние края обоих лепестков на  $\frac{3}{4}$  дюйма ниже шкалы, а это фото, сделано под углом, оба лепестка расположены по правой стороной шкалы.)

С. Заряженный ИРК. Обратите внимание на расхождение верхних краёв двух лепестков. Зарядный провод был поднят до почти горизонтального положения так, что его нижний конец расположен слишком далеко от алюминиевых лепестков для возможности электрической утечки с лепестков обратно на зарядный провод и далее в наружный воздух.

Также обратите внимание что УПОР, т.е. часть карандаша приклеенная к правой стороне банки, находится напротив зарядного провода.

Д. Считка ИРК. 12-ти дюймовая (~304,8 мм) линейка вертикально стоит на УПОРЕ, в то время как бровь оператора касается верхней части линейки. Нижний край правого лепестка лежит на 8 по шкале и нижний край левого лепестка лежит до 6-й отметки на шкале, давая ИРК считку в 14.

Для точного измерения излучения, ИРК должен быть поставлен на примерно горизонтальной поверхности, но заряды на его двух лепестках и их смещение не обязательно должны быть равными.





А. Необходимые материалы для ИРК: (В следующем списке, когда есть более одного альтернативного материала, лучшие материалы идут в порядке убывания.)

1. Любой тип металлической банки, примерно 2-9/16 дюймов (65 мм.) в диаметре внутри и в высоту 2-7/8 дюймов (73 мм.) внутри, вымытой чисто с мылом. (Это размер стандартной банки **S-унция**. Поскольку большинство суповых банок, поп-банки, и пивные банки также около 2-9/16 дюймов (65 мм.) в диаметре внутри, требуемый размер банки также может быть сделан за счет сокращения высоты более широко распространённых банок - как описано в Разделе IX этих инструкций)
2. Стандартная алюминиевая фольга — 2-ва квадратных фута. (В 1977 году, 2 квадратных фута типичной Американской алюминиевой фольги весили около 8,2 граммов, или примерно 0,29 унции) (Если доступна только "Heavy Duty" или "Extra Heavy Duty" алюминиевая фольга то можно сделать S-слойные лепестки нежелательно 8-слойные лепестки из стандартной фольги; получившийся радиометр будет почти так же точен.)
3. Провод от дверного звонка, или другого легко изолированного провода (желательно, но не обязательно одножильный провод внутри изоляции) - длиной 6 дюймов (~152.3 мм).
4. Любой тип легких, тонких нитей (желательно, но не обязательно нейлоновых). (Лучше крученая нейлоновая нить; следующее лучшее, вощеная легкая нейлоновая зубная нить; следующее лучшее, шелк; следующее лучшее, полиэстер.) - 3 фута. (Нить должна быть ЧИСТОЙ, желательно, не иметь следов от прикосновений пальцами. Мононити нейлона слишком трудно разглядеть, манипулировать, и размечать.) **Стр. 3-(9)**
5. Кусок прозрачного пластика - площадью 6x6 дюймов (~150x150 мм). Толстый полиэтилен (4 mil (~0.1 мм.) толщиной), используемый для ливне-защитных окон подходит лучше всего, но любой достаточно толстый и относительно прозрачный пластик будет работать. Прочный прозрачный пластик используемый для обертывания кусков сыра, если его промыть горячей водой с мылом, подойдет. Не используйте непрочный пластик или целлофан.
6. Кусок клейкой ленты ("серебряная лента"), или **обёрточной** ленты, или морозильной ленты, или ленты Скотч-типа - около 10 квадратных дюймов. (Сохраните по крайней мере 10 футов «Scotch Magic Transparent Tape » для зарядного устройства.)
7. **Лейкопластыря** лента, или **клеякую** ленту, или морозильной ленты, или Скотч-типа прозрачную ленту, или другой тонкой и очень гибкой ленты - около 2 квадратных дюймов.
8. Гипсовый панели (гипсокартон) - около 1/2 квадратного фута, лучше всего около 1/2 дюйма толщиной. (Чтобы сделать необходимый сушильный агент.)
9. Клей - не обязательно, но полезно заменить им **лейкопластырь** и другие тонкие ленты. "Одно часовой" эпоксидный клей лучше всего. **Цемент** от моделей самолетов является удовлетворительным.
10. Обычная деревянная ручка (карандаш) и маленькая зубочистка (**или расщепите небольшую полоску древесины**).
11. Две крепкие полосы резины, или бечёвка.

## В. Для Зарядных Устройств:

1. Самый жесткий пластик натёртый об сухую бумагу. Это лучший метод.
  - a) Оргстекло и большинство других жестких пластмасс, таких, которые используются в чертежных треугольниках, обычные гладкие пластиковые линейки и т.д. - не менее 6 дюймов (15 см.) в длину.
  - b) Сухая бумага - гладкая писчая или бумага для печати. Папиросная бумага, газеты, или **лицевые** бумаги, такие как «Kleenex», или туалетная бумага являются удовлетворительными для зарядки, но не так надёжны.
2. Scotch Magic Transparent Tape (Шириной 3/4 дюймов лучше всего), или Scotch Transparent Tape, или P.V.C (ПолиВинилХлорид) изоляционных электрические ленты, или несколько других общих марок Скотч-типа лент. (Некоторые пластиковые ленты не развивают достаточно высокого напряжения электростатических зарядов, когда их быстро разворачивают.) Этот метод не может быть использован для зарядки ИРК внутри сушильного ведра, необходимого при зарядке, когда воздух очень влажный.

## С. Для Определения Мощности Дозы и Записи Полученных Доз:

1. Часы - желательно с секундной стрелкой.
2. Фонарь или другой осветитель, для считки ИРК в темном убежище или в ночное время.
3. Карандаш и бумагу - предпочтительно блокнот.

## Д. Для Сушильного Ведра: (ИРК должен быть заряжен в сушильном ведре, если воздух очень влажный, как это часто бывает в переполненном, давно занятом людьми убежище в котором не хватает адекватного принудительного вентилирования.)

1. Большое ведро, кастрюля, или банка, желательно с верхним диаметром не менее 11 дюймов (28 см.).
2. Прозрачный пластик (лучше 4-mil (~0.1 мм.) толщины прозрачный пластик используемый в штормовых окнах). Квадратный кусок на 5 дюймов (127 мм) шире, на одну сторону, чем диаметр ведра, которое будет использоваться.
3. Кусок клейкой ленты, один дюйм (25,4 мм.) в ширину и 8 футов (243,8 см.) (или 4 фута (121,9 см.), если 2 дюйма (50,7 мм) в ширину) в длину. Или 16 футов (4,9 м.) морозильной ленты одного дюйма в ширину.
4. Два пластиковых мешка от 14 дюймов (355,6 мм.) до 16 дюймов (406,6 мм.) в окружности, таких как обычные пластиковые мешки для хлеба. Первоначальная длина этих мешков должно быть не менее чем на 5 дюймов (127 мм.) больше, чем высота ведра.
5. О один квадратный фут (304.8x3004.8 мм.) стеной панели (гипсокартона), чтобы сделать ангидрит для сушильного агента.

6. Две 1-квартирных **Мейсоновских** банок или другие герметичные контейнеры, один для хранения ангидрита и другой для хранения в сухости зарядных устройств ИРК.
7. Сильные резиновые ленты - достаточно, чтобы сделать петлю вокруг ведра. Или бечёвка.
8. Четыре квадратных футов (метров) алюминиевой фольги, чтобы сделать паронепроницаемые крышки - полезно, но не существенно.

## **VI. Полезные, но Не Необходимые Материалы -- Которые Могут Быть Получены до Начала Кризиса --**

1. Герметичный контейнер (например, большую банку из под арахисового масла) с горловиной не менее 4 дюймов (101,6 мм.) в ширину, в которой можно держать ИРК, наряду с некоторым количеством сушильного агента, когда он не используется. Содержание ИРК очень сухим значительно расширяет время, за которое сушильный агент внутри ИРК остается действующим.
2. Коммерческий ангидрит с цветным индикатором, такие как сушильный агент «Drierite». Этот ангидрит, в гранулированной форме, остается голубого цвета до тех пор, пока он эффективен в качестве сушильного агента. Можно заказать у поставщиков материалов для лабораторий.

Стр. 3-(11)

## **VII. Необходимые Инструменты**

**Маленький гвоздь** - заостренный

**Палка**, или ручка деревянного инструмента (лучше 2-2½ дюймов (50,8 — 63,5 мм.) в диаметре и по крайней мере 12 дюймов (304,8 мм.) в длину)

Молоток

Плоскогубцы

Ножницы

Игла - довольно большая швейная игла, но меньше, чем длиной в **2% (≠5-6 см.)** дюйма

Нож с малым лезвием - острый

Линейка (12 дюймов (304,8 мм.))

## **VIII. Изготовление Сушильного Агента**

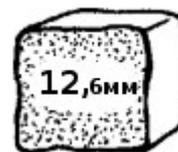
**-- Самая Легкая Часть Работы но Требующая Много Времени --**

1. Чтобы ИРК измерения излучения были точными, воздух внутри его ионизационной камеры должен быть очень сухой. Отличный сушильный агента (ангидрит) может быть сделан путем нагревания гипса из обычной гипсовой стеной панели (гипсокартон). **НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ** хлорид кальция.
2. Возьмите кусок гипсовой стеной панели размером примерно 12 на 6 дюймов, и желательно, с гипсом около 3/8 дюйма (9,5 мм.) толщиной. Удалите бумагу и клей, проще сделать это сперва смочив слой бумаги. [Так как водяной пар из обычного воздуха может проникать сквозь пластиковую крышку ИРК и может ослабить ангидрит и сделать его неэффективным в небольшой срок в два дня, свежие порции ангидрита должны быть произведены до начала нападения и находиться в готовности в убежище

для замены. Срок эффективного использования сушильного агента внутри ИРК может быть значительно удлинён хранением ИРК внутри герметичного контейнера (например, в банке из под арахисового масла с 4-дюймовым диаметром горловины (~10 см.)) с некоторым количеством сушильного агента внутри, когда ИРК не используется.]

### Стр. 3-(12)

3. Измельчите белое гипсовое заполнение на мелкие кусочки и сделать не крупнее 1/2 дюйма (12,6 мм.) в поперечнике. (Вершины больших кусочков, могут быть слишком близко к лепесткам из алюминиевой фольги.) Если гипс сухой, использование плоскогубцев делает измельчение более лёгким. Сделайте наибольшие стороны крупных кусков не больше, чем показано здесь.



4. Просто сухой гипс не является сушильным агентом. Для удаления воды из молекул гипса и приготовления сушильного агента (ангидрита), необходимо прокалить гипс в печи на её самой высокой температуре (которая должна быть выше **400 градусов по Фаренгейту (204 градуса Цельсия)**) в течение одного часа. Прокаливайте гипс разложив мелкие кусочки гипса не более чем в два слоя на дне кастрюли. Или прокаливайте кусочки гипса на огне в течение 20 минут или более в кастрюле или банке нагретой до тусклого красного цвета.
5. Если есть достаточно много алюминиевой фольги и времени, то лучше прокалывать гипс и распаковать ангидрит следующим образом:
- Чтобы можно было быстро взять нужное количество ангидрита из его контейнера хранения, достаточно положить кусочки гипса в банку с тем же диаметром, как и у ИРК, отмерив столько гипса, чтобы почти покрыть им дно банки в один слой.
  - Отрежьте кусок алюминиевой фольги площадью примерно 8 на 8 дюймов (203 на 203 мм.), и сложите его края в контейнер в форме чаши, в котором и прокаливайте одну партию кусочков гипса.
  - Отмерьте 10 или 12 таких партий, и положите каждую партию в свои "чаши" из алюминиевой фольги .
  - Прокаливайте все эти заполненные "чаши" с гипсом в максимально разогретой духовке в течение одного часа.
  - Как только алюминиевая фольга станет достаточно прохладной на ощупь, согните и сожмите ребра каждой "чаши" из алюминиевой фольги вместе, чтобы сделать грубый "шар" с алюминиевым покрытием, для каждой партии ангидрита.
  - Оперативно** разложите пакеты в герметичные банки или другие герметичные емкости, и храните контейнеры закрытыми за исключением случаев, когда вынимаете покрытый алюминием "мяч".
6. Так как ангидрит поглощает воду из воздуха очень быстро, быстро положите его в сухой герметичный контейнер, пока он всё ещё горячий. Мейсоновская банка подходит отлично.

7. Чтобы разместить ангидрит в ИРК, бросайте внутрь кусочки ангидрита один за другим, стараясь не ударить по лепесткам или стоп-нитям. Кусочки должны почти покрывать дно банки, и ни один кусочек не должен лежать поверх других кусочков.
8. Чтобы удалить ангидрит из ИРК, используйте пару ножниц или пинцет, держа их в вертикальном положении и не касаясь листьев.

### **IX. Изготовление Ионизационной Камеры ИРК** (Чтобы избежать ошибок и сэкономить время, читайте вслух всё в этом разделе перед началом работы.)

1. Удалите бумажную этикетку (если таковые имеются) с обычной 8-унцовой банки, с которой верх был ровно срезан. Вымойте банку водой с мылом и высушите. (8-унцовая банка имеет внутренний диаметр около 2-9/16 дюймов (65 мм.), а в высоту около 2-7/8 дюймов. (73 мм.))

**Стр. 4-(13)**

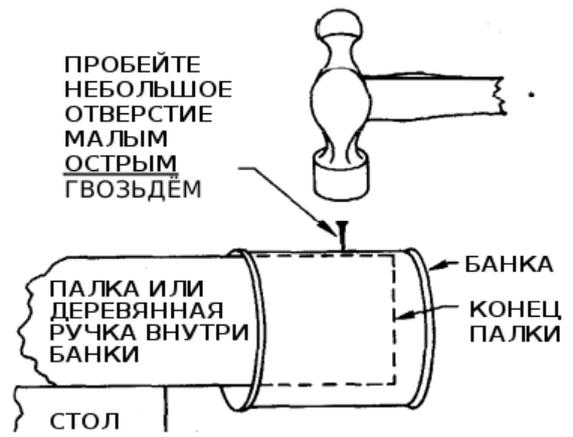
2. Перейти к шагу 3, если 8-унцовая банка уже доступна. Если 8-унцовая банка не доступна, нужно уменьшить высоту любой другой банки с внутренним диаметром около 2-9/16 дюйма (65 мм.) (такие, как большинство суповых банок, большинство поп-банок, или большинство пивных банок). Чтобы отрезать верхнюю часть банки, сперва отмерьте и разметьте линию по которой пройдёт разрез. Тогда, чтобы избежать изгиба банки во время резки, оберните газету плотно вокруг палки или круглой деревянной ручки инструмента, так чтобы дерево было покрыто от 20 до 30 слоями бумаги и получившийся диаметр (в идеале) был лишь немного меньше, чем диаметр банки.

Один человек должен держать банку на палке обёрнутой бумагой в то время как второе лицо разрезает банку мало-по-малу по отмеченной линии разреза. Если имеются кожаные перчатки, оденьте их. Чтобы вырезать банку ровно, используйте **файл**, или используйте ножовку **повернув её обратной стороной** вдоль линии разреза. Или разрежьте банку острым, коротким лезвием перочинного ножа таким способом: (1) последовательно прокалывайте вниз вертикально через банку в бумагу, и (2) последовательно делая надрезы около 1/4 дюйма длиной, перемещая лезвие в наклонную позицию, при этом удерживая острие упёртым в бумагу, охватывающую палку.

Далее, выровняйте отрезанный край, и оклейте его с помощью отрезка морозильной ленты или другой гибкой ленты.

3. Вырежьте **БУМАЖНЫЙ ШАБЛОН ЧТОБЫ ОБЕРНУТЬ ЕГО ВОКРУГ БАНКИ ИРК.** (Вырежьте один (1 шт.) шаблон из следующей Страницы Шаблонов А.) Приклейте (или прикрепите клейкой лентой) этот шаблон к банке, начав с одной из двух коротких сторон шаблона. **Разместите край этой начальной узкой стороны прямо по боковому шву банки.** Оберните шаблон плотно вокруг банки, приклеивания или закрепляя клейкой лентой по мере того как он **будет обвёрнут.** (Если шаблон слишком широк, чтобы уместиться в промежутке между ободьями банки, немного подрежьте его **нижний край.**)
4. Заострите малый **гвоздь**, путем ... трения о точило, для использования его в качестве пробоя, чтобы сделать четыре отверстия, необходимых для установки стоп-нитей в ионизационной камере (банке). (Стоп-нити являются изоляторами, которые останавливают отклоняющиеся алюминиевые лепестки от прикосновения к банке и разряжению.)

5. Пусть один человек удерживает банку на расположенной горизонтально палке или круглый деревянный рукояти от какого либо инструмента, которая в идеале имеет диаметр примерно такой же большой, как и размер диаметра банки. Тогда второй человек сможет использовать заостренный гвоздь и молоток, чтобы пробить четыре очень маленьких отверстия, сквозь стороны банки в точках, указанных на шаблоне четырьмя крестиками. Сделайте эти отверстия достаточно большими, чтобы пропустить иглу через них, а затем проведите иглу в отверстия таким образом, чтобы **отогнуть назад мешающие острые металлические кромки**.



6. Стоп-нити могут быть установлены с помощью иглы чтобы повести одну нить через все четыре отверстия. Используйте очень чистые нити, предпочтительно нейлоновые, и не прикасайтесь к частям этой нити, которые будут внутри банки и будут служить в качестве изоляционных стоп-нитей. Загрязненные нити это плохие изоляторы изоляторы. (см. иллюстрации).



Одна нить протянута через 4 отверстия чтобы сделать 2 стоп-нити

ОТРЕЗАТЬ ТОЧНО ПО ЛИНИИ

ОТВЕРСТИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ В ДОЛЖНЫ БЫТЬ В 41,27 мм ОТ ВЕРХА

ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ СТОП-НИТИ

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЗЫ (Р/Ч) ОБЛУЧЕНИЯ ПО СЧИТКАМ ИРК

РАЗНИЦА\* МЕЖДУ СЧИТКАМИ ДО И ПОСЛЕ ЭКСПОЗИЦИИ (ДЛЯ 8-СЛОЙНЫХ ЛЕПЕСТКОВ ИЗ СТАНДАРТНОЙ ФОЛЬГИ)

РАЗН.* МЕЖДУ СЧИТКАМИ	ВРЕМЯ ЭКСПОЗИЦИИ				
	15 СЕК. Р/Ч	1 МИН. Р/Ч	4 МИН. Р/Ч	16 МИН. Р/Ч	1 ЧА. Р/Ч
2 мм	6.2	1.6	0.4	0.1	0.03
4 мм	12.	3.1	0.8	0.2	0.06
6 мм	19.	4.6	1.2	0.3	0.08
8 мм	25.	6.2	1.6	0.4	0.10
10 мм	31.	7.7	2.0	0.5	0.13
12 мм	37.	9.2	2.3	0.6	0.15
14 мм	43.	11.	2.7	0.7	0.18

ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ СТОП-НИТИ

25 мм КАРАНДАШ ПРИБИВ. НА ДЕРЕВНО

УПОР

ЗАКРЕПЛЕННЫЕ НИТИ УДЕРЖИВАЮТ АЛЮМ. НИТИ ЗДЕСЬ

ВЕРХ 25 мм КАРАНДАША (УПОР ЛЯВЕЙКИ)

ВЕРХ БАНКИ (ПОД ШВОМ)

НИЗ БАНКИ (НАД ШВОМ)

ОТРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ

ОТРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ

ОТРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ

ОТРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ

ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ СТОП-НИТИ

НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЭТОТ ШАБЛОН ЕСЛИ ШИРИНА ЭТОГО БЛОКА НЕ РАВНА 76,2 мм

ОТРЕЗАТЬ ТОЧНО ПО ЛИНИИ

ОТВЕРСТИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ В ДОЛЖНЫ БЫТЬ В 41,27 мм ОТ ВЕРХА

ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ СТОП-НИТИ

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЗЫ (Р/Ч) ОБЛУЧЕНИЯ ПО СЧИТКАМ ИРК

РАЗНИЦА\* МЕЖДУ СЧИТКАМИ ДО И ПОСЛЕ ЭКСПОЗИЦИИ (ДЛЯ 8-СЛОЙНЫХ ЛЕПЕСТКОВ ИЗ СТАНДАРТНОЙ ФОЛЬГИ)

РАЗН.* МЕЖДУ СЧИТКАМИ	ВРЕМЯ ЭКСПОЗИЦИИ				
	15 СЕК. Р/Ч	1 МИН. Р/Ч	4 МИН. Р/Ч	16 МИН. Р/Ч	1 ЧА. Р/Ч
2 мм	6.2	1.6	0.4	0.1	0.03
4 мм	12.	3.1	0.8	0.2	0.06
6 мм	19.	4.6	1.2	0.3	0.08
8 мм	25.	6.2	1.6	0.4	0.10
10 мм	31.	7.7	2.0	0.5	0.13
12 мм	37.	9.2	2.3	0.6	0.15
14 мм	43.	11.	2.7	0.7	0.18

ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ СТОП-НИТИ

25 мм КАРАНДАШ ПРИБИВ. НА ДЕРЕВНО

УПОР

ЗАКРЕПЛЕННЫЕ НИТИ УДЕРЖИВАЮТ АЛЮМ. НИТИ ЗДЕСЬ

ВЕРХ 25 мм КАРАНДАША (УПОР ЛЯВЕЙКИ)

ВЕРХ БАНКИ (ПОД ШВОМ)

НИЗ БАНКИ (НАД ШВОМ)

ОТРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ

ОТРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ

ОТРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ

ОТРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ

ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ СТОП-НИТИ

НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЭТОТ ШАБЛОН ЕСЛИ ШИРИНА ЭТОГО БЛОКА НЕ РАВНА 76,2 мм

БУМАЖНЫЙ ШАБЛОН ДЛЯ ОБОРАЧИВАНИЯ НА БАНКУ ИРК (НА КЛЕЙ ИЛИ КЛЕЙКОЙ ЛЕНТОЙ)

ВЫРЕЖЬТЕ ЭТИ ШАБОНЫ, КАЖДЫЙ ИЗ НИХ В РАЗМЕР ТОЧНО ПОД ИРК

ВНИМАНИЕ: КСЕРОКС КОПИИ ЭТИХ ШАБЛОНОВ БУДУТ СЛИШКОМ БОЛЬШИМИ

Перед проведением нити через четыре отверстия, привяжите небольшой штифт (см. предыдущий рисунок), к **длинному** концу нити. (Этот штифт может быть легко сделан из очень небольшой полоски древесины отрезанной до длины около 3/8 дюйма (9,5 см.)) После того как нить была проведена через все четыре отверстия, присоедините и второй штифт, к тому концу нити который выходит из четвертого отверстия, на расстоянии в 1/2 дюйма (12,6 мм.) от стенки банки. Тогда нить может быть вытянута упруго вниз на сторону банки и второй маленький штифт может быть надежно закреплен клейкой лентой на своём месте на стороне банки. (Если нить вытягивается вниз без штифта, вполне вероятно что она будет подвижной под лентой.)

Первый штифт и все четыре отверстия также должны быть покрыты клейкой лентой, чтобы предотвратить попадание воздуха в банку после того, как она была закрыта и используется в качестве ионизационной камеры.

### Стр. 4-(16)

#### Х. Изготовление Двух Отдельных 8-Слойных Лепестков из Стандартной [Не «Heavy Duty»\*] Алюминиевой Фольги

Выполните следующие действия, для изготовления каждого лепестка:

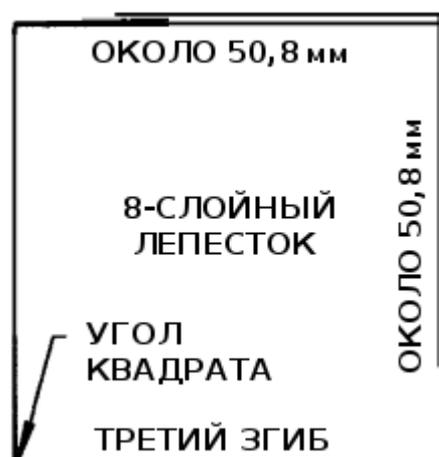
Вырежьте кусок из стандартной алюминиевой фольги размером примерно на 4 дюйма на 8 дюймов (101,6 мм. на 203.2 мм.).

Сложите алюминиевую фольгу, чтобы сделать 2-слойный (= 2 толщине) лист размером примерно 4 дюйма на 4 дюйма.

Сложите этот 2-слойный лист, чтобы получился 4-слойный лист размером примерно на 2 дюйма на 4 дюйма.

Сложите этот 4-слойный лист, чтобы сделать 8-слойный лист (8 листов толщиной) примерно в 2 дюйма на 2 дюйма (50,8 мм. на 50,8 мм.), будучи уверенным, что две половины второго загиба полностью совпадают. Третье складывание делает 8-слойный лист алюминиевой фольги с одним углом точно квадратным.

Вырежьте ШАБЛОН ГОТОВОГО ЛЕПЕСТКА, его можно найти на следующей Странице Шаблонов В. Обратите внимание что этот шаблон НЕ является квадратом, и что она меньше, чем 8-слойные лист. Прижимайте друг к другу 8-мь слоёв листа из алюминиевой фольги пальцами, пока они не станут одним тонким,



\* Если доступна только алюминиевая фольга типа «Heavy Duty» (иногда называемой "extra heavy duty") сделайте S-слойные лепестки того же самого размера, и используйте таблицу для 8-слойных ИРК для определения значений дозы облучения. Чтобы сделать S-слойные лепестки, начните с вырезания куска фольги размером примерно 4 дюйма на 4 дюйма. Сложите его чтобы сделать 4-слойный лист размером приблизительно 2 дюйма на 2 дюйма, с одним углом точно квадратным. Далее из фольги одинарной толщины вырежьте квадрат приблизительно 2 дюйма на 2 дюйма. Подсуньте этот квадрат в 4-слойный лист, что даст S-слойный лист. Затем сделайте S-слойный лепесток, используя ШАБЛОН ГОТОВОГО ЛЕПЕСТКА и т.д., как это описано для изготовления 8-слойного лепестка.

плоским листом.

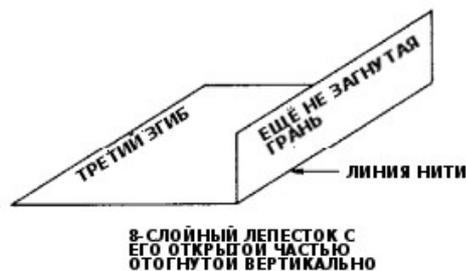
Держите ШАБЛОН ГОТОВОГО ЛЕПЕСТКА на поверхности 8-слойного листа алюминиевой фольги, с стороны шаблона помеченной ТРЕТИЙ ЗГИБ повернутой параллельно третьему сгибу 8-слойного алюминиевого листа. Убедитесь что один нижний угол ШАБЛОНА ГОТОВОГО ЛЕПЕСТКА находится на вершине точно квадратного угла 8-слойного алюминиевого листа.

7. Удерживая **грань линейки** на алюминиевом листе вдоль **ЛИНИИ НИТИ** на шаблоне, проведите «острым» **карандашом** по **ЛИНИИ НИТИ** на шаблоне, так чтобы получилась неглубокая канавка для линии нити на 8-слойном алюминиевом листе. Также, используя острый карандаш, проведите вокруг верха и стороны шаблона, с тем чтобы разметить (канавкой) 8-слойный лепесток. (Ширина шаблона лепестка приблизительно 38 мм, высота 41 мм, и высота до линии нити 32 мм. пр. ред.)



8. Удалить шаблон, и вырезать 8-слойный лепесток из алюминиевой фольги.

9. Удерживая грань линейки параллельно размеченной **ЛИНИИ НИТИ** поднимайте **ОТКРЫТУЮ ЧАСТЬ 8-СЛОЙНОГО ЛИСТА** (удерживая все 8 слоев вместе), пока этот край не установится в вертикальное положение, как показано на рисунке. Удалите линейку, и сложите 8-слойный алюминиевый лист вдоль размеченной **ЛИНИИ НИТИ**, так чтобы получился плоско сложенный край.

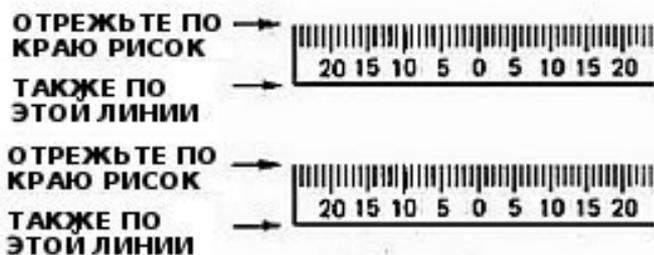
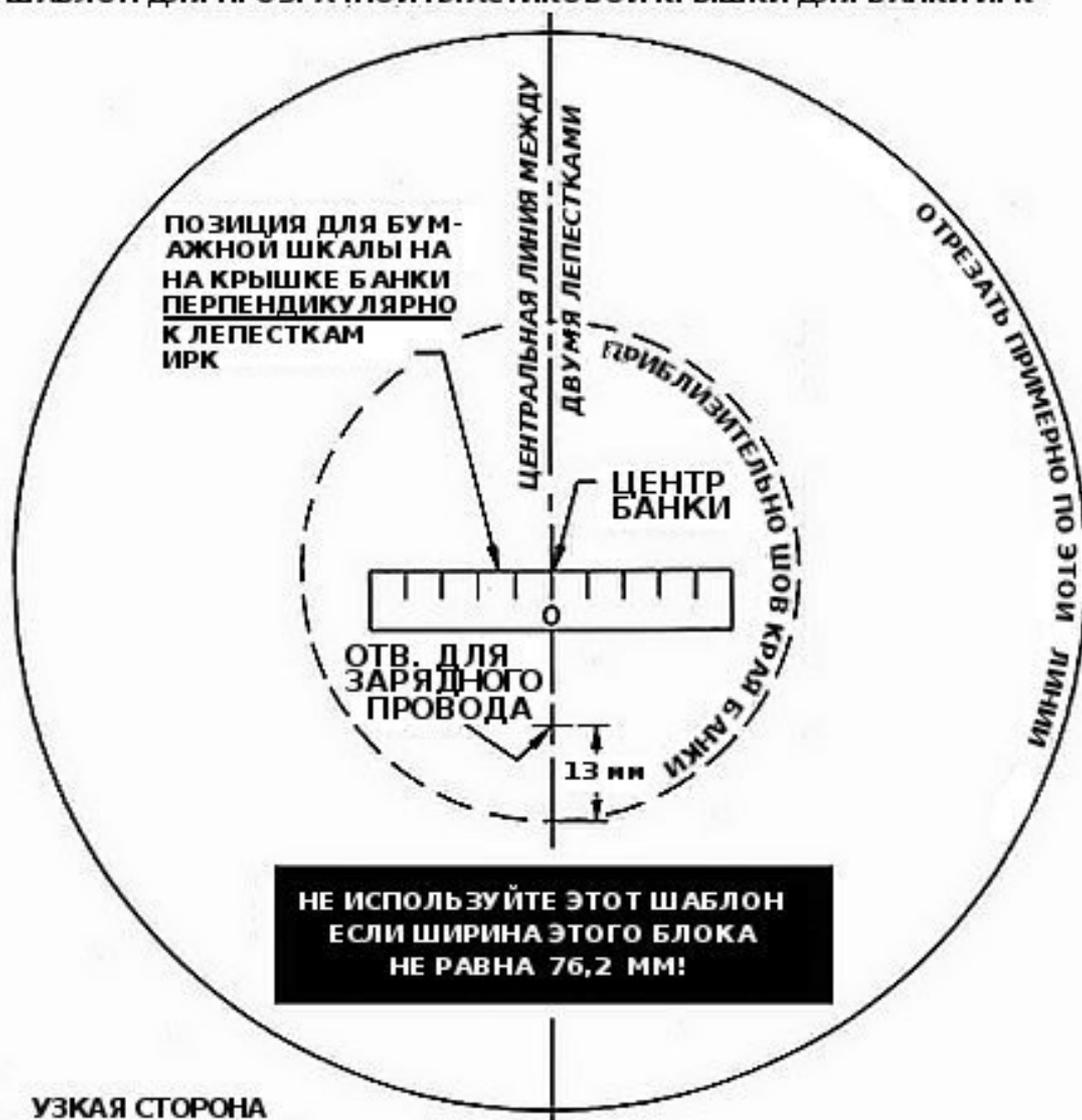


10. Отогните плоско сложенный край готового листа так чтобы 8-слойный лист стал опять почти плоским, как показано на шаблоне, из которого ШАБЛОН ГОТОВОГО ЛЕПЕСТКА уже был вырезан.

Стр. 4-(17)

11. Приготовьтесь к присоединению лепестка из алюминиевой фольги к нити, на которой он будет подвешен в ИРК.

ШАБЛОН ДЛЯ ПРОЗРАЧНОЙ ПЛАСТИКОВОЙ КРЫШКИ ДЛЯ БАНКИ ИРК



ЗАКОНЧЕННЫЙ ШАБЛОН ЛЕПЕСТКА  
ОТРЕЖЬТЕ ТОЧНО ПО ЛИНИЯМ

БУМАЖНАЯ ШКАЛА (ДЛЯ ВЫРЕЗКИ)

СТРАНИЦА ШАБЛОНОВ (В)

**ВНИМАНИЕ:** К СЕРОКС КОПИИ ШАБЛОНОВ ГОТОВОГО ЛЕПЕСТКА И ШКАЛЫ МОГУТ БЫТЬ СЛЕГКА БОЛЬШИМИ.

Если нет эпоксидного клея\* чтобы закрепить загнутый край и предотвратить смещение нити в нём, отрежьте два куска ленты (Лейкопластырь лента лучшее; следующее лучшее маскировочная или морозильная лента; следующее лучшее, скотч). После того как сначала снято бумажное покрытие с лейкопластыря, вырежьте каждый кусок ленты 1/8 (3 мм.) дюйма на 1 дюйм (25 мм.) длиной. Прикрепите эти две части ленты к законченному 8-слойному алюминиевому листу с липкой стороной вверх, за исключением их концов. Как показывает рисунок на следующей странице шаблонов, расположите участок в 1/8 дюйма (3 мм.) с одного из концов полоски ленты вблизи одного угла 8-слойного листа алюминиевой фольги сперва подвернув этот 1/8 (3 мм.) дюймовый конец; то есть, с липкой стороной вниз. Затем подверните другой 1/8 дюймовый конец, и приложите этот конец ниже ЛИНИИ НИТИ. Наклоните каждую полоску ленты как показано на Шаблоне (С).

Убедитесь, что вы прочитали Шаг 18, прежде чем делать что-нибудь еще.

12. Отрежьте отрезок в 8-1/2 дюймов (215,9 мм.) от хорошей, **вощенной**, очень чистой нити. (Нейлоновая витая нить, воцеленная экстра-тонкая нейлоновая зубная нить или шелковая нить, в таком порядке, подходят лучше всего. Мононить нейлона "невидимая" нить превосходный изолятор, но она слишком тяжела в обращении для большинства людей.)

Вырежьте Шаблон (С), это лист руководства который используется при прикреплении листа к его нити подвески. Затем прикрепите Шаблон (С) к поверхности рабочего стола. Приклейте на два прямоугольника в Шаблоне (С) помеченные меткой "ЛЕНТА ЗДЕСЬ" кусочки ленты, каждая часть размером с прямоугольник. Затем вырежьте два других кусочка ленты каждый такого же размера и используйте их чтобы приклеить нить НА лист руководства, поверх прямоугольников с пометкой "ЛЕНТА ЗДЕСЬ". Будьте очень осторожны, чтобы не касаться двух 1-дюймовых участков нити рядом с контуром готового лепестка, так как жир и грязь даже с чистых пальцев снизят электроизоляционные свойства нити между лепестком и верхним краем банки.

13. С нитью всё еще приклеенной к бумаге шаблона, и слегка приподняв нить на кончике ножа подведённого под центр нити, просуньте готовый лист под нить и в положение точно по верхней границе лепестка, размеченной на странице шаблона. Держите лист в этом положении двумя пальцами.
14. Держа нить прямо между ее двумя приклеенными концами, опускайте нить вниз так, **чтобы она приклеилась к двум пластиковым полоскам. Затем нажмите на нить что бы прижать к пластиковым полоскам.**
15. Кончиком ножа, удерживайте центр нити напротив центра ЛИНИИ НИТИ алюминиевого листа. Затем, двумя пальцами, аккуратно согните загнутую грань (загиб) и нажмите на неё до почти плоского состояния. Убедитесь что нить выступает из углов

---

\* При использовании эпоксидного или другого клея, используйте только очень малое количество клея, чтобы закрепить загиб, чтобы прикрепить нить надежно к лепесткам и склеить все открытые края слоёной фольги. Наиболее удобным является "одно часовой" эпоксидный клей, наносимый с помощью зубочистки. Цементу для моделей самолетов требуются часы для затвердения при применении между листами алюминиевой фольги. **Чтобы убедиться, что никакой клей не прилепляет свободную часть нити за пределами верхних углов готового листа, не помещайте никакого клея в на участке в 1/4 дюймов (6 мм.) от точки, где нить будет выходить из сложенного края листа.**

Инструкции в шаге 11, предназначены для лиц, не имеющих "одно часовой" эпоксидной смолы или времени, необходимого для сушки других типов клея. Лица с помощью клея вместо ленты прикрепляющие лист к его нити должны надлежащим образом использовать шаблон на следующей странице и некоторые из процедур, описанных в шагах с 12 по 18.

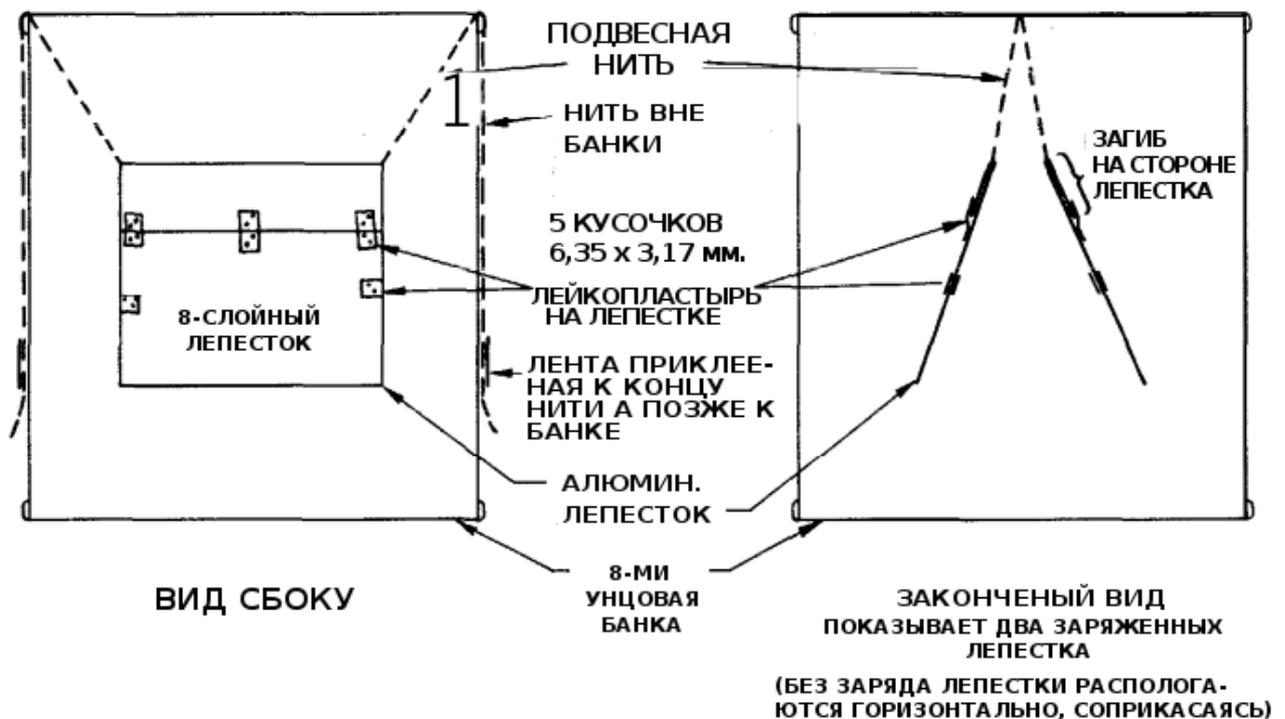
загиба. Уберите нож и нажмите на загиб вниз, полностью срывая его с поверхностью остального листа.

16. Сделайте небольшие пометки на нити в двух точках, указанных на странице шаблона. Используйте шариковую ручку, если она доступна.
17. Отсоедините оба вторые кусочка ленты от бумаги шаблона, но оставьте эти кусочки прилепленными к нити.
18. Отрежьте 5 штук от ленты лейкопластыря, каждая размером около 1/8 дюйма на 1/4 дюйма (6,35 мм. на 3,17 мм.), настолько маленькие.

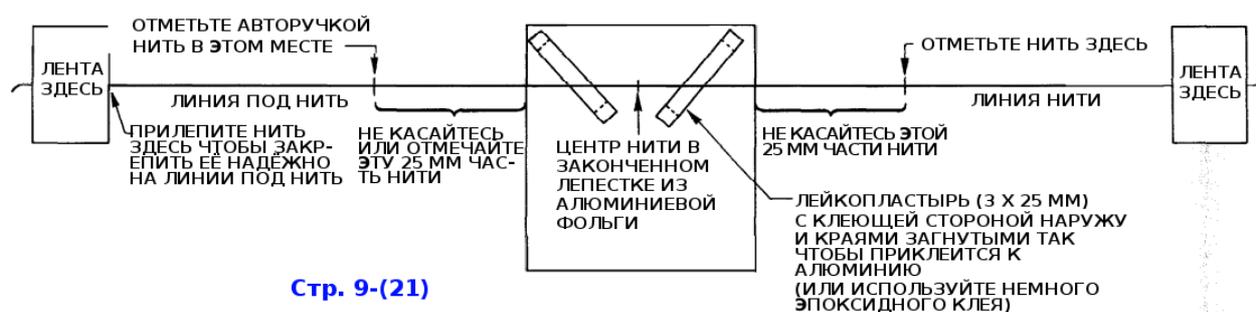
Используйте 3 из этих кусочков ленты для закрепления центров боковых краев листа. Разместите 3 кусочка, как показано на эскизе ВИД СБОКУ расположенном ниже.

Стр. 7-(20)

ОРНЛ-РИС 76.6542



ПРИКЛЕЙТЕ НА ДВА ПРЯМОУГОЛЬНИКА ОТМЕЧЕННЫХ КАК "ЛЕНТА ЗДЕСЬ" КУСОЧКАМИ КЛЕЙКОЙ ЛЕНТЫ ТОГО ЖЕ РАЗМЕРА, С ТЕМ ЧТОБЫ СОХРАНИТЬ ОТ РАЗРЫВА ЭТОТ ДОКУМЕНТ ПРИ УДАЛЕНИИ ДВУХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КУСОЧКОВ КЛЕЙКОЙ ЛЕНТЫ. ТОГДА, ПРИКЛЕИВ ДВА ДРУГИХ КУСОЧКА КЛЕЙКОЙ ЛЕНТЫ ТОГО ЖЕ РАЗМЕРА ПОВЕРХ ПЕРВЫХ ДВУХ КУСОЧКОВ, ПРИКРЕПИТЕ НИТЬ НА ЛИСТ ЭТОГО РУКОВОДСТВА, А ЗАТЕМ ПРИКРЕПИТЕ ЛЕПЕСТОК НА УЖЕ ЗАКРЕПЛЁННУЮ НИТЬ.



### ШАБЛОН (С)

(Вырежьте это руководство по его границам и прикрепите к поверхности рабочего стола.)

**ВНИМАНИЕ:** Участки нити, которые будут внутри банки и на которых лепесток будет подвешен, должны служить для изоляции высоковольтных электрических зарядов которые должны размещаться на лепестке. Таким образом, подвесочные части нити должны быть очень чистыми.

## XI. Установка Лепестков из Алюминиевой Фольги

- Используйте два небольших кусочка клейкой ленты прилепленных на концах подвесочных нитей лепестков для закрепления нити снаружи банки. Прикрепите ленты на противоположных сторонах банки, таким образом, чтобы подвесить лепесток внутри банки. См. эскиз ЗАКОНЧЕННЫЙ ВИД. Каждая из двух отметок на прикрепляемых нитях ДОЛЖНЫ расположится точно на поверхности обода банки, желательно в двух очень маленьких вырезах сделанных на поверхности обода банки. Каждая из этих двух отметок на нитях должен быть расположены точно над одной из двух точек показанных на шаблоне обернутом вокруг банки. Убедитесь, что стороны с загибом на каждом из двух лепестков обращены наружу. См. эскиз ЗАКОНЧЕННЫЙ ВИД.
- Далее, подвесная нить первого лепестка должна быть прикреплена клейкой лентой к верхней части обода. Используйте кусок лейкопластыря только размером 1/8 дюйма на 1/4 дюйма (6,35 мм. на 3,17 мм.), приклейте его на край банки **так чтобы едва накрыть нить на стороне, где второй лепесток будет подвешен**. Убедитесь, что внутри банки нет частей ленты.
- Позиционируя и закрепляя второй лепесток, убедитесь, что:
  - Гладкие стороны обоих лепестков гладкие (не согнуты) и что они расположены напротив друг к друга и находятся на одном уровне (= "прямо вместе"), когда они не заряжены. См. эскиз ЗАКОНЧЕННЫЙ ВИД и изучите первые фото иллюстрации,

фото "незаряженных ИРК".

### Стр. 7-(22)

- b) Верхние края обоих лепестков подвешены бок о бок и на одинаковом расстоянии ниже верхней части банки.
  - c) Подвесные нити лепестков закреплены с помощью лейкопластыря к поверхности края банки (таким образом, чтобы положив крышку на банку, нити не смещались).
  - d) Ни одна из частей подвесных нитей лепестков внутри банки не приклеены к банке или иным образом ограничены.
  - e) Что подвесные нити лепестков внутри банки не пересекаются, **корней** или ограничивают друг друга.
  - f) Нити собраны вместе на верхней части обода банки, и что лепестки плоские и подвешены рядом, как показано на первой фото иллюстрации, фото "Незаряженный ИРК".
  - g) Если лепестки не похожи на показанные на этих фотографиях лепестки, сделайте новые, лучшие листья и установить их.
4. Оклейте кусочками ленты части нити, которые выступают вниз снаружи банки, а также оклейте ещё **лентой небольшие кусочки ленты вблизи концов нитей на внешней поверхности банки.**
5. Чтобы сделать УПОР, отрежьте кусок деревянного карандаша или ручка, около одного дюйма длиной (25,4 мм.) и надежно прикрепите его на стороне банки по центру линии, отмеченной как УПОР на шаблоне. Убедитесь, что верхний конец этой части карандаша находится в том же положении, что и верхняя часть разметки для УПОР[a], отмеченная на шаблоне. Вершина УПОР[a] находится на 3/4 дюйма (19 мм.) ниже верхнего края банки. Убедитесь, что не закрыли или сделали неразборчивой любую часть таблицы напечатанной на бумаге шаблона.
6. Вырезать одну из "Памяток для Операторов" и приклеить и/или прикрепить клейкой лентой к неиспользованной стороне ИРК. После этого лучше обернуть все стороны законченного ИРК, прозрачной пластиковой лентой или **лаком**. Это позволит прикрыть кусочки липкой ленты на концах нитей регулировки или защитит от влажности и повреждения "Напоминание" или таблицу.

## ХII. Изготовление Пластиковой Крышки

1. Вырезать из бумаги шаблон для крышки со Страницы Шаблонов (В).
2. Из куска прозрачного, прочного пластика, вырежьте круг примерно такого же размера, как и бумажный шаблон. (Полиэтилен от шторм-окон, толщиной 4 mil (~0.1 мм.), наилучший материал.)
3. **Поместите** центр этого круглого куска прозрачного пластика над открытым концом банки, и **тяните** его вниз близко к сторонам банки, делая небольшие складки в "юбке", так чтобы не было морщин на верхней поверхности этой крышки. Закрепите нижнюю часть "юбки" на месте с помощью сильной резинки или бечёвкой. (Если имеется другая банка с тем же диаметром как у банки ИРК, используйте её, чтобы сделать крышку -

чтобы избежать возможности потревожить подвесные нити лепестков.)

4. Сделайте крышку так чтобы она плотно устанавливалась, но могла быть легко снята и заменена.

Чуть ниже верхней части обода банки обвяжите пластиковую крышку на месте с помощью отрезка крепкой ленты шириной 1/4 дюйма (6,3 мм.). (Тканевая клейкая лента, подходит лучше всего. Если есть только морозильная или клейкая лента, используйте их в две толщины.)

Придерживайте вертикально небольшой участок ленты, который надавливает на обод банки,

протягивая в длину ленту горизонтально, вокруг банки, таким образом, чтобы обвязать верх пластиковой крышки плотно к ободу. Если этот небольшой участок ленты располагается вертикально, то нижний участок этой ленты не будет обжимать пластик расположенный ниже обода банки в такой маленький диаметр, что это помешало бы легко снимать крышку.

### Стр. 7-(23)



#### ПАМЯТКА ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ

**СУШИЛЬНЫЙ АГЕНТ** В ИРК В.П. ЕСЛИ У ЗАРЯЖЕНОГО ИРК И НЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАДИАЦИИ, ЕГО СЧИТКИ УМЕНЬШАЮТСЯ НА 1 ММ ИЛИ МЕНЕЕ ЗА 3 ЧАСА.

**СЧИТКА:** С СМОТРЯЩИМ ГЛАЗОМ НА ВЫСОТЕ В 30,5 СМ НАД УПОРОМ, ОТМЕТЬТЕ ПО ШКАЛЕ, ОТКЛОНЕНИЕ НИЖНИХ КРАЁВ ЛЕПЕСТКОВ. ЕСЛИ ПРАВЫЙ ЛЕПЕСТОК НА 10 ММ А ЛЕВЫЙ НА 7 ММ ТО СЧИТКА ИРК РАВНА 17 ММ. НИКОГДА НЕ ПРИНИМАЙТЕ СЧИТКУ КОГДА ЛЕПЕСТОК КАСАЕТСЯ СТОП-НИТИ. НИКОГДА НЕ ПРИНИМАЙТЕ СЧИТКУ ИРК КОТОРАЯ МЕНЬШЕ 5 ММ.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ ОБЛУЧЕНИЯ:** ЕСЛИ ДО ЭКСПОЗИЦИИ СЧИТКА ИРК РАВНА 17 ММ А ПОСЛЕ 1 МИН. ЭКСПОЗИЦИИ ОНА РАВНА 5 ММ, ТО РАЗНИЦА В СЧИТКЕ РАВНА 12 ММ, ПРИЛАГАЕМАЯ ТАБЛИЦА ПОКАЗЫВАЕТ ДОЗУ ОБЛУЧЕНИЯ В 9,6 Р/Ч В ТЕЧЕНИИ ЭКСПОЗИЦИИ.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛУЧЕННОЙ ДОЗЫ:** ЕСЛИ ЧЕЛОВЕК НАХОДИТСЯ СНАРУЖИ 3 ЧАСА ПРИ СИЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ 2 Р/Ч ТО КАКОВА ПОЛУЧЕННАЯ ИМ ДОЗА РАДИАЦИИ? ОТВЕТ: 3 ЧАСА x 2 Р/Ч = 6 Р.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ:** ЕСЛИ СИЛА ОБЛУЧЕНИЯ СНАРУЖИ РАВНА 1,6 Р/Ч И ЧЕЛОВЕК НАМЕРЕН ПОЛУЧИТЬ ДОЗУ В 6 Р КАК ДОЛГО ОН МОЖЕТ НАХОДИТСЯ СНАРУЖИ? ОТВЕТ: 6Р / 1,6 Р/Ч = 3,75 ЧАСА = 3 ЧАСА И 45 МИНУТ.

**РУКОВОДСТВО ПО ОБЛУЧЕНИЮ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА НЕ ПОДВЕРГАВШЕГОСЯ РАНЕЕ СУМАРНОЙ ДОЗЕ ОБЛУЧЕНИЯ БОЛЕЕ 100 Р В ТЕЧЕНИИ ПЕРИОДА В 2 НЕДЕЛИ:**

6 Р В ДЕНЬ МОЖЕТ БЫТЬ НОРМАЛЬНО В ПЕРИОД ВПЛОТЬ ДО 2 МЕСЯЦЕВ БЕЗ УТРАТЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ.

100 Р В НЕДЕЛЮ ИЛИ МЕНЬШЕ, СКОРЕЕ ВСЕГО НЕ ПРИВЕДЁТ К НЕМЕДЛЕННОЙ СЕРЬЁЗНОЙ БОЛЕЗНИ.

350 Р В НЕСКОЛЬКО ДНЕЙ ПОЧТИ **НАВЕРНЯКА** БУДЕТ ФАТАЛЬНЫМ ПРИ ПОСТ ЯДЕРНЫХ УСЛОВИЯХ.

600 Р В НЕДЕЛЮ ИЛИ МЕНЕЕ ПОЧТИ ОДНОЗНАЧНО ПРИВЕДЁТ К СМЕРТИ В ТЕЧЕНИИ НЕСКОЛЬКИХ НЕДЕЛЬ.

5. С помощью ножниц, отрежьте "юбку" от пластиковой крышки, до длины при которой она выступает только около одного дюйма ниже верхней части обода банки.

6. Сделайте **надрез** в "юбке", около одного дюйма шириной, где она проходит над УПОР[ом] из карандаша приделанном к банке. "Юбка" в этой надрезанной области должна быть длиной только около 5/8 дюйма (15,9 мм.), отмеряя от вершины обода банки.
7. **Снимите пластиковую крышку, а затем закрепите нижние края "юбки", изнутри наружу, при помощи коротких отрезков ленты шириной 1/4 дюйма (6,3 мм.). До прилепливания каждого короткого куска ленты, расправьте складки, которые сдавлены наглухо по краям, так чтобы "юбка" раскрывалась слегка наружу и крышка могла быть легко снята.**
8. Положите пластиковую крышку на банку ИРК. Из страницы Страница Шаблонов (В) вырежьте ШКАЛУ. Затем приклейте лентой ШКАЛУ на поверхность пластиковой крышкой, в положение, показанное на шаблоне для крышки, а также на рисунках. Предпочтительно использовать прозрачную ленту.

Будьте осторожны, чтобы не покрывать лентой любую из разделительных линий на ШКАЛЕ от 20 справа и 20 слева от 0.

9. Сделать зарядный провод, следуя шаблону приведённому ниже которой в точности правильного размера.

Провод типа «от дверного звонка» с внешним диаметром около 1/16 дюйма (1,6 мм.) подходит лучше всего, но любой легко изолированный провод, такой, как часть от легкого двухпроводного удлинительного провода, разделённая пополам, будет работать. Провод на иллюстрации намного толще, чем провод «от дверного звонка». Чтобы предотвратить возможное скольжение ленты вверх или вниз по проводу, приклейте её с использованием очень небольшого количества клея.

**Стр. 8-(25)**

Если очень тонкий пластик был использован для изготовления «крышки», возможно, липкий кусок ленты, должен быть присоединён к концу **простой не обременённой** регулировочной нити, так чтобы обе нити могли быть использованы для удержания зарядного провода в нужном положении.

Лучший тип ленты для прикрепления к концу одной из регулировочных нитей это клейкая лента на тканевой основе. Квадратный кусок 3/4 дюйма на 3/4 дюйма (19 на 19 мм.) является клеящимся основанием. Чтобы сохранить эту ленту липкой (свободной от приставших волокон бумаги), бумага на банке должна быть покрыта прозрачной лентой или лаком. Кусочек размером 1/8 дюйма на 3/4 дюймов (3 на 19 мм.) служит **для прилепливания под один одним из краёв клеящейся базы**, для закрепления регулировочной нити. 3/4 дюймов на 1-1/4 дюйма (19 мм. на 31,75 мм.) прямоугольный кусочек ленты используется, чтобы сделать ручной захват - **необходимый** для внесения корректировок внутри сушильного ведра.

Иглой или булавкой, сделайте отверстие в пластиковой крышке в 1/2 дюйма (12,7 мм.) от края банки и непосредственно над **верхним концом ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ** между двумя лепестками. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛИНИЯ отмечена на шаблоне обернутом вокруг банки. Осторожно вдавите ЗАРЯДНЫЙ-ПРОВОД через это отверстие (таким образом растягивая отверстие), пока весь ЗАРЯДНЫЙ-ПРОВОД ниже его ограничителя из намотанного лейкопластыря не окажется внутри банки.

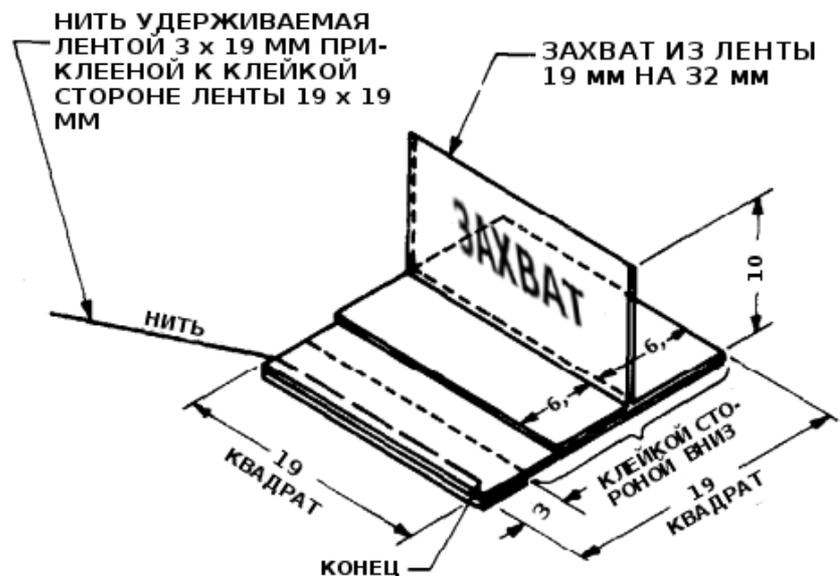
# ОДИН К ОДНОМУ



**Стр. 8-(26)**

ЗАРЯДНЫЙ ПРОВОД  
(= С ЛЁГКОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ)

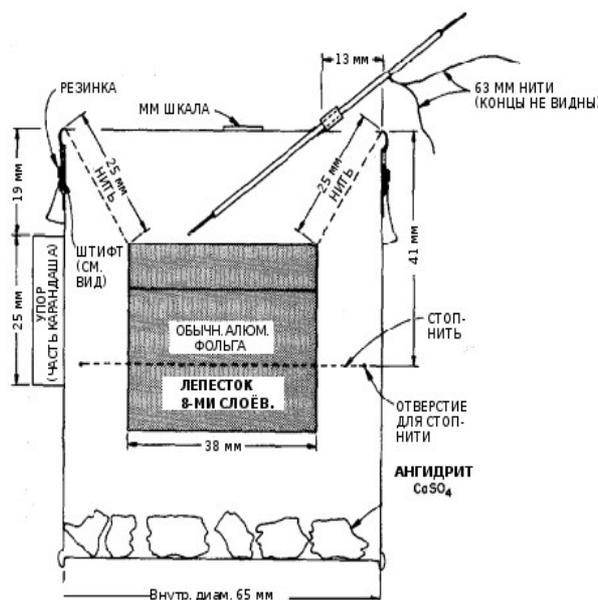
## РЕГУЛИРОВОЧНАЯ НИТЬ С КЛЕЙКОЙ ЛЕНТОЙ (УВЕЛИЧЕННЫЙ РИСУНОК)



### ХIII. Два Способа Зарядки ИРК

#### 1. Зарядка ИРК с жесткого пластика нанесенный на сухую бумагу.

- а) Отрегулируйте зарядный-провод так, чтобы его нижний конец был на 1/16 дюйма (1,6 мм.) выше верхних краёв лепестков из алюминиевой фольги. Используйте липкую ленту на конце одной из регулировочных нитей для удерживания зарядного-провода в этом положении. Приклейте эту клейкую ленту примерно на одной линии с нитями подвески лепестков, либо к наружной стенке банки либо к поверхности пластиковой крышки. (Если зарядный-провод удерживается слабо пластиковой крышкой, то может быть необходимо **установить** кусочек липкой ленты на концах каждой регулировочной нити, чтобы закрепить зарядный-провод надежно. Если зарядный-провод не установлен неподвижно, его нижней конец может быть приподнят одноимённым зарядом на лепестках, до того как лепестки могут быть полностью заряжены.)



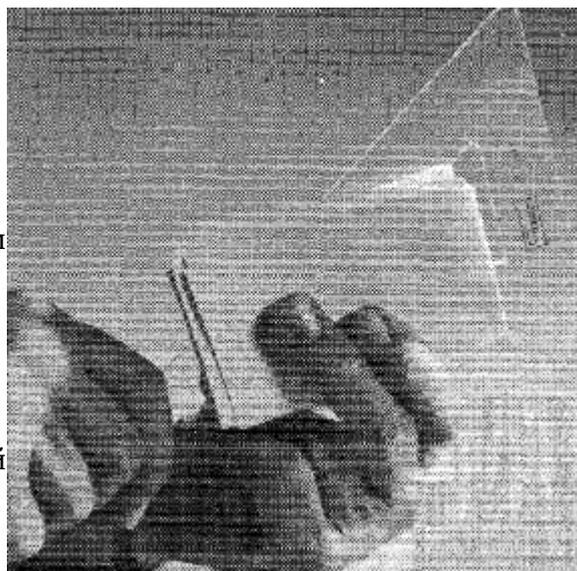
Стр. 8-(27)

- б) Подберите кусок оргстекла, пластиковый треугольник чертежника, гладкую пластиковую линейку или любой другой кусок твердого, гладкого пластика. (К сожалению, не все виды твердого пластика могут быть использованы чтобы создать достаточный электростатический заряд.) Убедитесь что пластик сухой.

Для зарядки ИРК внутри сушильного ведра, вырежьте прямоугольный кусок жесткого пластика размером примерно 1-1/2 на 5 дюймов (38,1 на 127 мм.). Острые углы и грани могут быть сглажены путем трения о абразив. Для того чтобы избежать загрязнения его зарядной стороны потными, жирные пальцами, то лучше отметить другой конец с помощью кусочка клейкой ленты.

- с) Сложите листы сухой бумаги (печатной бумаги, писчей бумаги, или другой гладкой, чистой бумаги), чтобы сделать квадрат приблизительно площадью около 4 дюймов (101,6 мм.) на сторону и около 20 листов толщиной. (Такое большое количество слоёв бумаги уменьшает утечку на пальцы, электростатического заряда, который будет сгенерирован трением на жестком пластике и бумаге.)

- d) Сложите квадрат бумаги по середине, и двигайте кусок твёрдого пластика быстро туда и обратно: так, чтобы он тёрся энергично об бумагу в середине этого сложенного квадрата - в то время как снаружи этот сложенный из бумаги квадрат был твердо сжат между большим пальцем и концами двух пальцев. Чтобы избежать перехода заряда с пластика на пальцы, держите их подальше от краёв бумаги. См. фото.



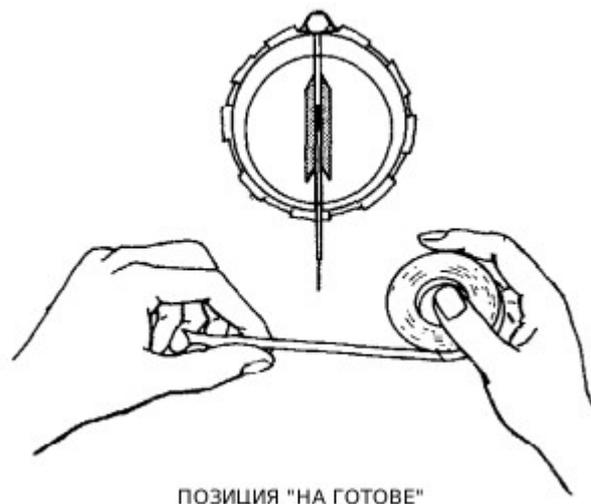
- e) Двигайте электростатически заряженный конец ... пластика относительно медленно к верхнему концу зарядного-провода, при этом глядя прямо на ИРК.

Держите этот кусок твёрдого пластика приблизительно перпендикулярно к зарядному-проводу и не ближе чем в  $1/4$  —  $1/2$  дюймах (6,3 — 12,7 мм.) от его верхнего конца. Заряд перепрыгнет через разрядный промежуток и зарядит лепестки ИРК.

Стр. 8-(28)

- f) Потяните и опустите изоляционные регулировочные нити чтобы поднять нижний конец зарядного-провода. (Если зарядный-провод был зафиксирован в его зарядном положении его регулировочной нитью с липкой лентой на конце прилипшей к поверхности прозрачной пластиковой крышки, чтобы избежать возможности повреждения нити: (1) потяните понемногу вниз за регулировочную нить без липкой ленты на конце; и (2) отсоедините и потяните вниз, и также закрепите регулировочную нить с липкой лентой на конце на боковой стороне стенки банки, так чтобы поднять и удержать нижний конец зарядного-провода у внутренней стороны прозрачной пластиковой крышки.) Не прикасайтесь к зарядному-проводу.
- g) Положите зарядную бумагу и кусок твёрдого пластика в контейнер, где они будут храниться в сухом виде - например в Мейсоновской банке с некоторым количеством сушильного агента.
2. Зарядка ИРК от Быстро Размотанного Рулона Ленты. (Быстрая размотка производит неопасный заряд в несколько тысяч вольт на ленте.)
- a) Отрегулируйте зарядный-провод так, чтобы его нижний конец был на  $1/16$  дюйма (1,6 мм.) выше верхних краёв лепестков из алюминиевой фольги. Используйте липкую ленту на конце одной из регулировочных нитей для удерживания зарядного-провода в этом положении. Приклейте эту клейкую ленту примерно на одной линии с нитями подвески лепестков, либо к наружной стенке банки либо к поверхности пластиковой крышки. (Если зарядный-провод удерживается слабо пластиковой крышкой, то может быть необходимо установить кусочек липкой ленты на концах каждой регулировочной нити, чтобы закрепить зарядный-провод надежно. Если зарядный-провод не установлен неподвижно, его нижней конец может быть приподнят одноимённым зарядом на лепестках, до того как лепестки могут быть полностью заряжены.)

- b) Эскиз показывает позицию "НА ГОТОВЕ", подготовку к разворачиванию ленты «Scotch Magic Transparent Tape», «P.V.C.» изоляционной ленты, или другой ленты. Обязательно сначала удалите рулон из **распределителя**. Некоторые другие виды лент не будут производить заряда достаточно высокого напряжения.



ПОЗИЦИЯ "НА ГОТОВЕ"

- c) БЫСТРО разверните от 25 до 30 сантиметров ленты, потянув её конец левой рукой, а правой рукой позволяя мотку раскручиваться, оставаясь при этом примерно в том же положении "НА ГОТОВЕ" только в 2,5 см. или 5 см. от ИРК.

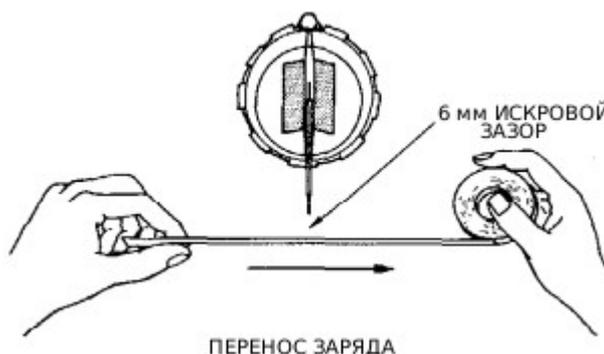
- d) Удерживая размотанную ленту **крепко**, примерно перпендикулярно к зарядному-проводу, и примерно в 1/4 дюйма (6,3 мм.) от конца зарядного-провода, одновременно перемещайте обе руки и ленту относительно медленно вправо — со скоростью около 2 секунд чтобы переместиться примерно на 8 дюймов (20 см.). Электростатический заряд на размотанной ленте "перепрыгнет" искровой промежуток с ленты на верхний конец зарядного-провода и от нижнего конца зарядного-провода на алюминиевые лепестки, заряжая алюминиевые лепестки.

Стр. 9-(29)

Убедитесь, что ни один из лепестков не задевает стоп-нить.

Попытайтесь зарядить лепестки настолько, чтобы развести их настолько далеко друг от друга, чтобы дать считку не менее 15 мм.

- e) Потяните и опустите изоляционную регулировочную нить чтобы поднять нижний конец зарядного-провода. Если зарядный-провод был зафиксирован в его зарядном положении его регулировочной нитью с липкой лентой на конце прилипшей к поверхности прозрачной пластиковой крышки, то лучше сначала потяните понемногу вниз за регулировочную нить без липкой ленты на конце и отсоедините и потяните вниз, и также закрепите регулировочную нить с липкой лентой на конце на боковой стороне стенки банки, так чтобы поднять и удержать нижний конец зарядного-провода у внутренней стороны прозрачной пластиковой крышки.



ПЕРЕНОС ЗАРЯДА

Не прикасайтесь к зарядному-проводу.

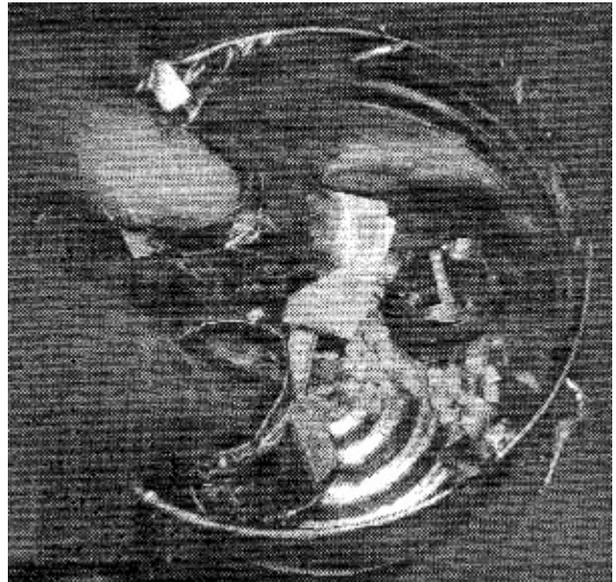
Стр. 9-(30)

- f) Перемотайте ленту плотно обратно на ее катушку, для использования ей в будущем, если другой ленты не будет в наличии.

#### XIV. Изготовление и Использование Сушильного Ведро

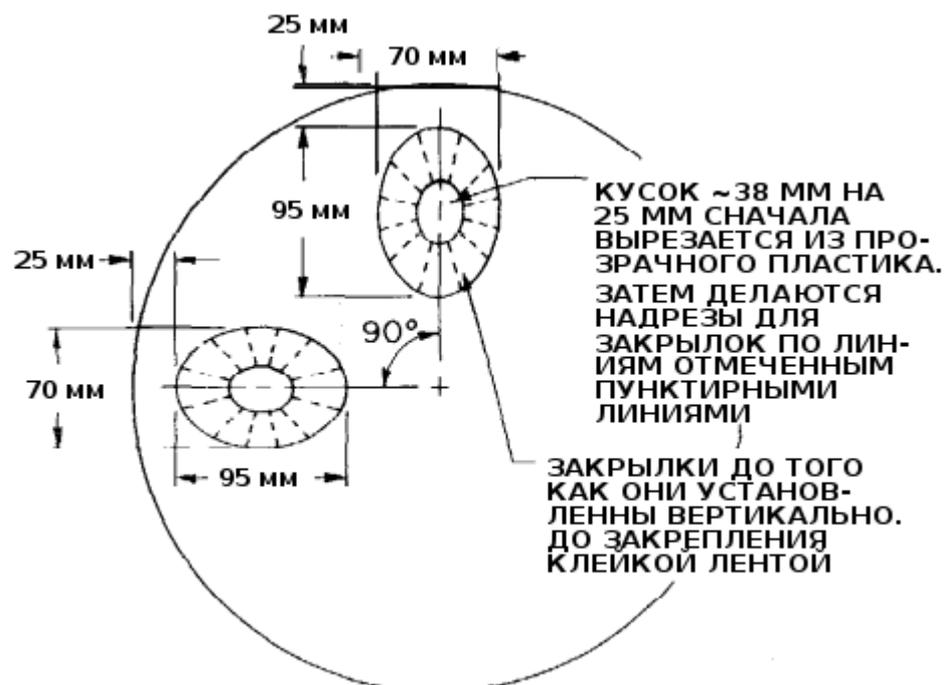
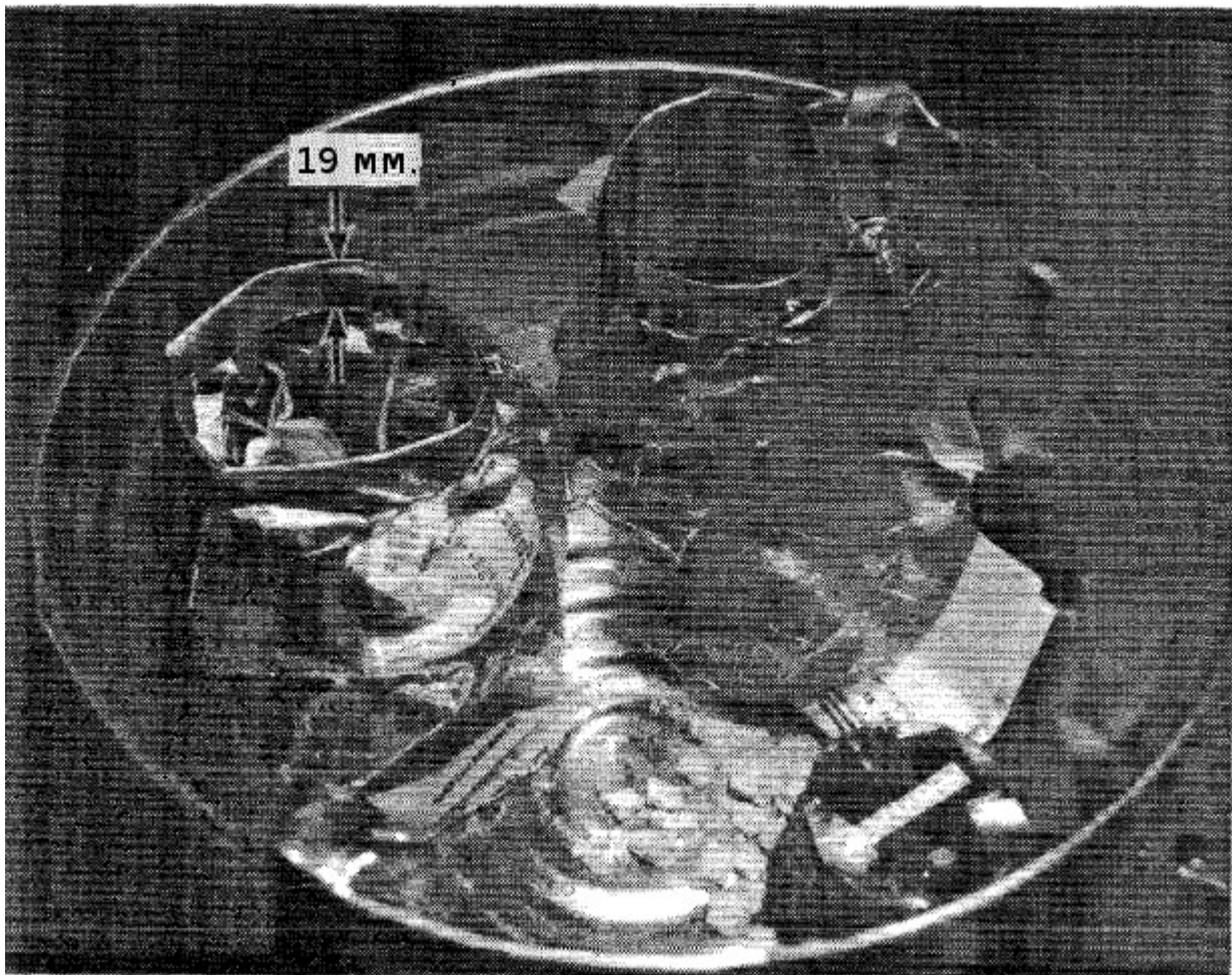
При зарядке ИРК в то время как он находится внутри сушильного ведра с прозрачным пластиковым покрытием (см. иллюстрацию), этот радиометр можно заряжать и использовать, даже если относительная влажность составляет 100% снаружи сушильного ведра. Воздух внутри сушильного ведра сохраняется очень сухим из-за сушильного агента размещенного на его дне. Объём ангидрита примерно с чашку служит очень хорошо. Куски этого обезвоженного гипса не должны быть одинаковыми по размеру, как это лучше всего подходит для использования внутри ИРК, но не используйте порошковый ангидрит.

Сушильное ведро может быть легко сделано примерно в час, действуя следующим образом:



Стр. 10-(31)

1. Удалить ручку от большого ведра, кастрюли, или банки лучше с верхним диаметром не менее 11 дюймов (279 мм.). Ведро на 4-ре галлона с верхним диаметром около 14 дюймов (355 мм.) подходит идеально. Если ручки для переноски мешаются растянутому куску прозрачной пластиковой плёнки в верхней части ведра, удалите их, убедившись, что не осталось никаких острых краёв.
2. Вырежьте круговой кусок прозрачного пластика с диаметром примерно на 5 дюймов (127 мм.) больше, чем диаметр верхней части ведра. Прозрачный полиэтилен толщиной 4 mil (0,1 мм.), используемый в штормовых окнах и др., является лучшим. Растяните пластик ровно в верхней части ведра, и завяжите его на месте, предпочтительно с помощью сильных резинок связанных вместе, чтобы сформировать круг.
3. Сделайте пластиковую крышку которая прилегает плотно, но при этом легко снимается, для этого обмотайте лентой поверх и вокруг пластика, чуть ниже верхней части ведра. Одно-дюймовая тканевая клейкая лента, или одно-дюймовая стеклопластиковая обвязочная лента, хорошо служат. При обмотке лентой, не позволяйте нижнему краю ленты просаживаться внутрь к стенке, ниже края ведра.



4. Вырежьте два небольших овальных отверстия (около 1 дюйма на 2 дюйма (25,4 мм. на 50,8 мм.)) в пластиковой крышке, как показано на рисунке. Затем сделайте радиальные разрезы (показанные пунктирной линией) наружу из этих небольших отверстий, к непрерывной линии очертания с размерами 3 дюйма на 4 дюйма (76 на 101 мм.) сторонами отверстия, таким образом, чтобы сформировались небольшие **закрылки**.

5. Сложите получившиеся небольшие закрывки вверх, так чтобы они были расположены вертикально. После этого обмотайте их лентой по их внешней стороне, чтобы они образовали вертикальные "стены" около 3/4 дюйма (19 мм.) высотой вокруг каждого ручного-отверстия.
6. Уменьшите длину двух обычных пластиковых хлебных пакетов (или аналогичных пластиковых пакетов) до длины, которая будет на 5 дюймов (127 мм.) больше, чем высота ведра. (Не используйте резиновые перчатки вместо пакетов, перчатки таким образом **работают**, что это приводит к тому что гораздо более влажный внешний воздух, непреднамеренно закачивается в сушильное ведро, когда оно используется, во время зарядки ИРК внутри него.)
7. Вставьте пластиковый пакет в каждое ручное-отверстие, и отверните край пластикового пакета на 1/2 дюйма (12,7 мм.) на оклеенные клейкой лентой вертикальные "стены" вокруг каждого ручного-отверстия.
8. Укрепите верхние части пластиковых пакетов, сложив 2-дюймовые куски ленты поверх "стенок" вокруг каждого ручного-отверстия.
9. Сделайте около **кварты** ангидрита путём прокаливания мелких кусочков гипса от стенных панелей, и сохраните этот ангидрит в сухой Мейсоновской банке или другого типа герметичном контейнере с резиновым или пластиковым уплотнителем.
10. Сделайте круглую крышку из алюминиевой фольги для размещения поверх пластиковой крышки, на время когда сушильное ведро не используется от нескольких минут до нескольких часов. Сделайте эту крышку с диаметром примерно на 4 дюйма больше, чем диаметр верхней части ведра, и сделайте его прилегающим более плотно с помощью обмотанной вокруг в несколько петель резинки, или бечёвки. Хотя это и не существенно, покрытие из алюминиевой фольги уменьшает количество водяного пара, который может достигать и проходить сквозь пластиковую крышку, таким образом, продлевая срок службы сушильного агента.
11. Зарядка ИРК внутри сушильного ведра: [Стр. 11-\(33\)](#)
  - a) Снимите наручные часы и острые кольца, которые могут разорвать пластиковые мешки.
  - b) Разместите внутри сушильного ведра:
    - (1) Примерно чашку ангидрита или силикагеля.
    - (2) ИРК, с его зарядным-проводом скорректированным в его зарядную позицию; и
    - (3) сухой, сложенный лист бумаги и электростатического зарядного устройства, лучше это 8-дюймовой длины кусок оргстекла со сглаженными краями, для трения в сухой бумаге, сложенной в квадрат со сторонами около 4 дюймов (10 см.) и около 20 слоёв толщиной. (Раскатка рулона ленты внутри сушильного ведра это непрактичный способ зарядки.)
  - c) Переустановите пластиковую крышку, которую лучше всего закреплять на её месте с помощью петель резинки.
  - d) Зарядите ИРК, с руками помещёнными в полиэтиленовые пакеты, и оперирующими

зарядным устройством. При этом другой человек должен освещать ИРК фонариком. При корректировке зарядного-провода, двигайте руками очень медленно. См. фотографии сушильного ведра.

12. Экспонируйте ИРК на радиационном излучении путем:

- a) Оставляя ИРК внутри сушильного ведра когда он поставлен под радиационное излучение на период одного из перечисленных промежутков времени, и считывая ИРК до и после экспонирования пока он остается в сушильном ведре. (Считывающий глаз должен быть на измеренном расстоянии в 12 дюймов выше УПОРА на ИРК, и фонарик или другой свет должен быть применён.)
- b) Вынимая заряженный ИРК из сушильного ведра, для считки, экспонирования и считки уже после экспонирования. (Если это будет сделано неоднократно, особенно во влажном убежище, сушильный агент не будет эффективным для многократных зарядок ИРК, и должен быть заменён.)

## XV. Как Использовать ИРК после Ядерного Удара

А. Исходная информация.

Стр. 11-(34)

Если во время быстрого ухудшения кризиса, угрожающего ядерной войной вы находитесь в месте, где вы планируете найти для себя убежище, отложите изучение инструкции следующие за этим предложением пока у вы не:

- (1) Построите или адаптируете убежище с высоким фактором защиты (если возможно, убежище покрытое 2 или 3 футами (1 фут = 304,8 мм.) грунта и расположенного отдельно от легковоспламеняющихся зданий), и
- (2) сделаете ВНК (самодельный вентиляционный насос для убежища), если у вас есть инструкции и материалы, и
- (3) подготовите по меньшей мере 15 галлонов (57 л.) воды на каждого обитателя убежища, если вы можете заполучить контейнеры.

Обладание ИРК или любым другим надежным радиометром и знание как им оперировать, позволит вам свести к минимуму радиационные поражения и возможные жертвы, особенно при умелом использовании убежища высокого фактора защиты, для контроля и ограничения воздействия ионизирующего излучения. При изучении этого раздела вы узнаете, как измерять интенсивность облучения (в рентгенах в час = R/ч), как рассчитывать полученную дозу [R] полученную за разные промежутки времени, и как определить интервалы времени (в часах и/или минутах), за которые определённые дозы будут получены. Затем этот раздел познакомит с размерами доз (число R), которые средний человек может перенести без возникновения симптомов болезни, те при которых он скорее всего выживет, и те от которых он скорее всего умрёт.

Наибольшей удачей для будущего всех живых существ, является то что радиоактивный распад делает пылеобразные послейдерные осадочные частицы все менее и менее опасными с течением времени. Каждая радиоактивная осадочная частица действует очень похоже на

крошечный рентгеновский аппарат, если бы он был сделан так, что его лучи, выстреливающие из него, как невидимый свет, становились слабее и слабее с течением времени.

В отличие от преувеличенных размеров опасности от ядерных осадков, интенсивность дозы облучения от осадочных частиц, когда они достигают земли в области выпадения большого количества радиоактивных осадков будет уменьшаться достаточно быстро. Рассмотрим, например, радиоактивный распад в осадках от относительно близкого, большого надземного взрыва, в месте, где осадочные частицы оседают на земле через час после взрыва. В это время после одного часа после взрыва, предположим, что интенсивность дозы облучения (наилучшее сделанное измерение радиационной опасности за определенное время) замерена в размере 2000 рентген в час (2000 Р/ч) на открытом воздухе. После семи часов доза уменьшается до 200 Р/ч при нормальном радиоактивном распаде. Через два дня после взрыва, на открытом воздухе доза уменьшается в результате радиоактивного распада до 20 Р/ч. После двух недель, доза составляет менее 2 Р/ч. Когда доза составляет 2 Р/ч, люди могут выйти из хорошего убежища и работать на открытом воздухе в течение 3 часов в день, получая предельную суточную дозу в 6 рентген, без появления у них симптомов болезни.

В местах, куда осадки прибыли через несколько часов после взрыва, радиоактивность осадков пережила свой период наиболее быстрого распада в то время как осадочные частицы были еще в воздухе. Если вы находитесь в месте столь отдаленном от взрыва, что радиоактивные осадки прибыли через 8 часов после взрыва, то должно пройти два дня, прежде чем начальная интенсивность излучения, измеренная в вашем местоположении опадёт до 1/10 своей начальной интенсивности.

#### В. Поиск мощности дозы. [Стр. 11-\(35\)](#)

1. Перечитайте Раздел IV "Что Такое ИРК и Как Он Работает". Кроме того перечитайте Раздел XIII, "Два Способа Зарядки ИРК," а на самом деле делая каждый шаг сразу после прочтения.
2. Зарядите ИРК, поднимите нижний конец его зарядного-провода и считайте видимое расхождение нижних кромок его лепестков в то время как ИРК стоит на примерно горизонтальной поверхности. Никогда не принимайте считок в то время как лепесток задевает за стоп-нить.
3. Подставьте ИРК под ионизирующее излучение на период одного из интервалов времени показанных на вертикальных столбцах таблицы, прилагаемой к ИРК. (Изучите последующую таблицу.) Если мощность дозы излучения не известна даже приблизительно, сперва подставьте по излучение полностью заряженный ИРК на период времени в одну минуту. Для надёжности измерения вне убежища, экспонируйте заряженный ИРК держа его на высоте около трех футов над землей. При большинстве замеров, прикрепите ИРК к палке или жерди (лучше всего это сделать двумя полосами резинок), и подвергать его действию излучения на высоте около трех футов над землей. Будьте осторожны, чтобы не наклонять ИРК слишком сильно.
4. Считайте ИРК после экспонирования, и при этом ИРК стоит на примерно горизонтальной поверхности.
5. Найти промежуток времени, который дает надежные считки - экспонируя полностью заряженный ИРК в один или несколько из перечисленных интервалов времени, пока считка после экспонирования не будет:

(a) Не менее 5 мм.

Стр. 11-(36)

(b) По крайней мере на 2 мм. меньше, чем считка перед экспозицией.

6. Рассчитайте простым вычитанием разницу в видимом расхождении нижних краев лепестков до облучения и после облучения. Например: Если считка до облучения составляет 18 мм, а после экспозиции считка составляет 6 мм, разница в показаниях 18 мм. — 6 мм. = 12 мм.
7. Если экспонирование приводит к разнице в считках менее **2 мм.**, перезарядите ИРК и подставьте его под радиацию снова на период одного из более **длительных** интервалов времени из списка. (Если по видимому, нету никакой разницы в показаниях, принятых до и после экспонирования на одну минуту, это не доказывает, что нет абсолютно никакой радиационной опасности.)
8. Если результат какого то экспонирования, в расстоянии расхождения (**без вычитания**) после этого экспонирования, составляет менее **5 мм.**, перезарядите ИРК и выставьте его снова на один из более **кратких** интервалов времени из списка.

9. Используйте таблицу, прикреплённую к ИРК чтобы найти мощность дозы облучения (Р/ч) полученной в течение времени экспозиции. Мощность дозы облучения (Р/ч) находится по пересечению вертикальной колонки цифр расположенной под интервалом времени, и горизонтальной линии цифр которая содержит по своему левому краю значения высчитанных разниц между считками.

Например: Если время интервала экспозиции было 1 МИН. и разница в считках была 12 мм, то из таблицы видно, что мощность дозы в течение интервала времени экспозиции составила 9,2 Р/Ч (9,2 рентген в час).

ТАБЛИЦА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПОИСКА ДОЗЫ  
ИЗЛУЧЕНИЯ (Р/Ч) ИЗ СЧИТКИ ИРК  
\*РАЗНИЦА МЕЖДУ СЧИТКОЙ ДО ЭКСПОЗИЦИИ И СЧИТКОЙ  
ПОСЛЕ ЭКСПОЗИЦИИ (8-СЛОЙ СТАНДАРТНЫХ ЛИСТОВ ФОЛЬГИ)

РАСТ.*, МЕЖДУ СЧИТЫВАЕМЫМИ	ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ				
	15 СЕК. Р/Ч	1 МИН. Р/Ч	4 МИН. Р/Ч	16 МИН. Р/Ч	1 ЧАС Р/Ч
2 мм	6.2	1.6	0.4	0.1	0.03
4 мм	12.	3.1	0.8	0.2	0.06
6 мм	19.	4.6	1.2	0.3	0.08
8 мм	25.	6.2	1.6	0.4	0.10
10 мм	31.	7.7	2.0	0.5	0.13
12 мм	37.	9.2	2.3	0.6	0.15
14 мм	43.	11.	2.7	0.7	0.18

Другой пример: Если интервал времени экспозиции был 15 СЕК. и разница в считках была 11 мм, то из таблицы видно, что мощность дозы во время экспозиции была на полпути между 31 Р/Ч и 37 Р/Ч, что значит, что мощность дозы составляла 34 Р/ч.

10. Обратите внимание что, на таблице, если экспозиция для одного из перечисленных интервалов времени даёт разницу в считках в 2 мм или 3 мм, то экспонирование в течении в 4-ре раза большего времени, показывает те же дозы. Например: Если при 1-минутной экспозиции результат разницы в считках равен 2 мм. в таблице приведены дозы в 1,6 Р/ч, и также, если ИРК подвергается радиации в течение 4-х минут при такой же дозе в 1,6 Р/ч, то из таблицы видно, что результирующая разница в показаниях будет составлять 8 мм.

Более длительное экспонирование приводит к более точному определению дозы.

11. Если мощность дозы оказывается больше, чем 0,2 Р/ч и есть свободное время, перезарядите ИРК и повторите измерение мощности дозы - чтобы избежать возможных ошибок.

## Стр. 12-(37)

### С. Расчет Полученной Дозы

Доза радиационного облучения - то есть, количество полученного ионизирующего излучения - определяет вредное воздействие на людей и животных. Подверженность мощному облучению не всегда опасно\* - при условии, что экспозиция была достаточно короткой, настолько что в результате только небольшая доза была получена. Например, если мощность дозы за пределами отличного радиационного убежища составляет 1200 Р/ч и обитатель убежища выходит за его пределы на время в 30 секунд, он будет подвергаться облучению в течении 1/2 от 1 минуты, или 1/2 от 1/60 часа, что равняется 1/120 часа. Поэтому, так как доза которую он получит, если бы он оставался за пределами в течение 1 часа будет 1200 Р, в течение 30 секунд он получит 1/120 от 1200, что составляет 10 Р (1200 Р разделить на 120 = 10 Р). Общая суточная доза в 10 Р (10 рентген), не вызывает никаких симптомов, если она не повторяется изо дня в день в течение недели или более.

Напротив, если было найдена средняя мощность дозы облучения в какой то местности была 12 Р/ч, и если человек оставался подверженным радиации в этой конкретной области в течении 24 часов, он получит дозу в 288 Р (12 Р/ч x 24 ч = 288 Р). Даже если предположить, что этот человек ранее подвергался очень небольшому облучению, все же будет серьезный риск, что эта 288 Р доза будет фатальной в тяжёлых условиях, которые последуют за тяжелой ядерной атакой.

Другой пример: Предположим, что через три дня после атаки, обитатели сухой, горячей пещеры обеспечивающей практически полную защиту от радиоактивных осадков, отчаянно нуждаются в воде. При этом снаружи доза облучения равна 20 Р/ч. Чтобы донести в рюкзаке воды из источника на расстоянии в 3 мили, приблизительно нужно 2-1/2 часа. Обитатели пещеры считают, что люди ушедшие за водой за 2-1/2 часа получают дозу равной 50 Р (2,5 ч. x 20 Р/ч = 50 Р). Доза в 50 Р вызовет лишь легкие симптомы (тошнота примерно у 10% лиц, получавших дозу в 50 Р) у лиц, которые ранее получили лишь очень небольшие дозы. Поэтому один из обитателей пещеры совершает быстрое радиационное обследование на примерно участке длиной 1-1/2 мили вдоль предполагаемого маршрута, останавливаясь для зарядки и считывания ИРК примерно каждую четверть мили. Он не обнаруживает дозы многим выше, чем на 20 Р/ч.

## Стр. 12-(38)

И таким образом, обитатели пещеры решают что риск достаточно мал, чтобы оправдать то чтобы некоторые из них оставили убежище на примерно 2-1/2 часа, чтобы получить воду.

### Д. Оценка Опасности от Различных Доз Облучения

К счастью, человеческое тело - если дано достаточно времени - может восстановить большую часть повреждений, вызванных радиацией. Исторический пример: Здоровый человек случайно получал суточную дозу в 9,3 Р (или несколько больше) от излучения типа от радиоактивных осадочных частиц, каждый день в течение периода в 106 дней. Его общая суммарная доза, по крайней мере равна 1000 Р. Доза в одну тысячу рентген, если она будет получена за несколько дней, это почти троекратная доза способная убить среднего человека, если он получит всю дозу за несколько дней, и после ядерной атаки не сможет получить медицинскую помощь, адекватный отдых, и т.д. Однако, единственным симптомом, который

---

\* О кратком воздействии радиации и свободных радикалах

этот человек отметил, была серьезная усталость.

Обитатели убежища высокого фактора защиты (например, траншейного убежища покрытого 2 или 3 футами грунта и имеющие **норные** входы) будут получать меньше чем 1/200 от дозы облучения которую они будут получать снаружи. Даже в большинстве местностей с очень тяжелыми радиоактивными осадками, лица, которые остаются непрерывно в таком убежище будут получать суммарную накопленную дозу менее 25 Р в первый день после нападения, и менее 100 Р в первые две недели. В конце первых двух недель, такие обитатели убежища смогут приступить к работе за пределами убежища, увеличивая время работы каждый день, получая суточную дозу не более 6 Р на срок до двух месяцев без проявления симптомов болезни.

Для контроля радиационного воздействия, подобным образом, каждое убежище должно иметь радиометр, и должны вестись ежедневные записи с приблизительной общей дозой, полученной за каждый день, каждым из обитателей убежища, как за время проведенное внутри так и снаружи убежища. Долгосрочные патологии, которые будут вызваны дозой в 100 Р, полученных в течение нескольких недель, значительно меньше, чем многие Американцы боятся. Если 100 средних человек получают дозу внешнего облучения в 100 Р во время и вскоре после ядерной атаки, исследования японских выживших после А-бомбы показывают, что не более чем один из них, вероятно, умрёт в течение следующих 30 лет в результате этой дозы облучения в 100 Р. Эти отложенные смерти из-за радиации, произойдут из-за лейкемии и других раковых заболеваний. В отчаянный период кризиса последующий за основным ядерным ударом, такое относительно небольшое сокращение ожидаемой продолжительности жизни в течение следующих 30 лет не должны удерживать людей от начала восстановительных работ, чтобы спасти себя и своих сограждан от смерти из-за отсутствия продовольствия и других предметов первой необходимости.

Здоровый человек, который ранее получил общую накопленную дозу не более 100 Р распределенных на 2-х недельный период должны понимать, что:

100 Р, даже если они все получены в один день или меньше, вряд ли потребуют медицинской помощи - при условии, что в течение следующих 2-х недель суммарная доза полученного дополнительного облучения будет не более чем в несколько рентген.

**Стр. 12-(39)**

350 Р, полученные в несколько дней или менее, вероятно окажутся фатальными после большого ядерного нападения, когда немногие выжившие смогут получить медицинскую помощь, санитарное окружение, хорошо сбалансированную диету или адекватный отдых.

600 Р, полученные в течение нескольких дней или меньше почти наверняка вызовут смерть в течение нескольких дней.

#### Е. Использование ИРК для Снижения Дозы Полученной Внутри Убежища

Внутри большинства убежищ, доза полученная его обитателем значительно варьируется, в зависимости от места расположения. Например, внутри адекватного убежища, крытой траншеи, получаемая доза выше у входа, чем в середине траншеи. В типичных подвальных убежищах лучшая защита обеспечивается если разместиться в одном из углов. Особенно в течение первых нескольких часов после выпадения радиоактивных осадков, когда мощность дозы и получаемые дозы облучения, являются самыми высокими, обитатели убежища должны использовать свои радиометры для определения, где расположить себя, чтобы свести к минимуму дозы которые они получают. Они должны использовать имеющиеся

инструменты и материалы для уменьшения дозы которую они получают, особенно в течении первого дня, закапываясь глубже (если это практично) и сокращая размер **открытых мест** частично блокируя их с помощью земли, емкостями с водой, и т.д. - при сохранении адекватной вентиляции. Чтобы значительно снизить опасность от радиоактивных осадочных частиц, поступающих в организм через нос или рот, обитатели убежища должны по крайней мере прикрыть их нос и рот полотенцем или другой тканью в то время как радиоактивные осадки **скапливаются** за пределами их жилья.

Воздух внутри занятых людьми убежищ часто становится очень влажным. Если **хороший** поток наружного воздуха течет в убежище - особенно, если с накачкой **кратко работающим** ВНК или другим вентиляционным насосом - ИРК обычно может быть заряжен в комнате воздухозаборника убежища, без необходимости помещать его в сушильное ведро. Однако, если воздух в котором ИРК находится имеет относительную влажность 90% или выше, прибор не может быть заряжен, даже с помощью ленты быстро развёрнутой с рулона.

### Стр. 12-(39)

В обширных областях тяжелых радиоактивных осадков, обитатели большинства подвалов домов, которые не способны обеспечить адекватную защиту от мощного излучения от радиоактивных осадений, будут в смертельной опасности. С помощью надежного радиометра, обитатели обнаружили бы, что люди лежащие на полу в некоторых местах будут получать наименьшие дозы, и что если они используют импровизированную дополнительную защиту в этих местах, полученные дозы могут быть значительно сокращены. Дополнительная защита может быть обеспечена путем размещения двойного слоя дверей, расположенного на высоте около двух футов над полом и прочно подпертых по краям, и, положив сверху книги, контейнеры с водой и другие тяжелые предметы на эти двери. Или, если имеются инструменты, пробив пол подвала и вырыв траншейное убежище, что значительно увеличит имеющуюся защиту от излучения. Если ещё один, второй подходящий вентиляционный насос ВНК, изготовлен и используется в качестве вентилятора, такое чрезвычайно стеснённое убежище внутри убежища, обычно может быть занято в несколько раз большим количеством людей.

КОНЕЦ ИНСТРУКЦИИ

## 6. ТОЧНОСТЬ И ДИАПАЗОН ИРК

Основные характеристики ИРК включают в себя его способность накапливать необычно большой для электроскопа заряд и его способность позволяющая гамма излучению разряжать заряд на его изолированных лепестках из алюминиевой фольги таким образом, что изменения в наблюдаемых расстояниях между нижними краями его лепестков, вызванных дозами гамма излучения, прямо пропорциональны величине этих доз. Эти характеристики описаны более подробно в Приложении А, «Принципы Конструкции и Процедур, Использованных при Разработке ИРК».

Схематическое изображение ИРК (см. Рис. 6.1, ниже) показывает силы действующие на заряженные листья ИРК. Благодаря оптимизации размера,

ОРНЛ-РИС 75-11589R

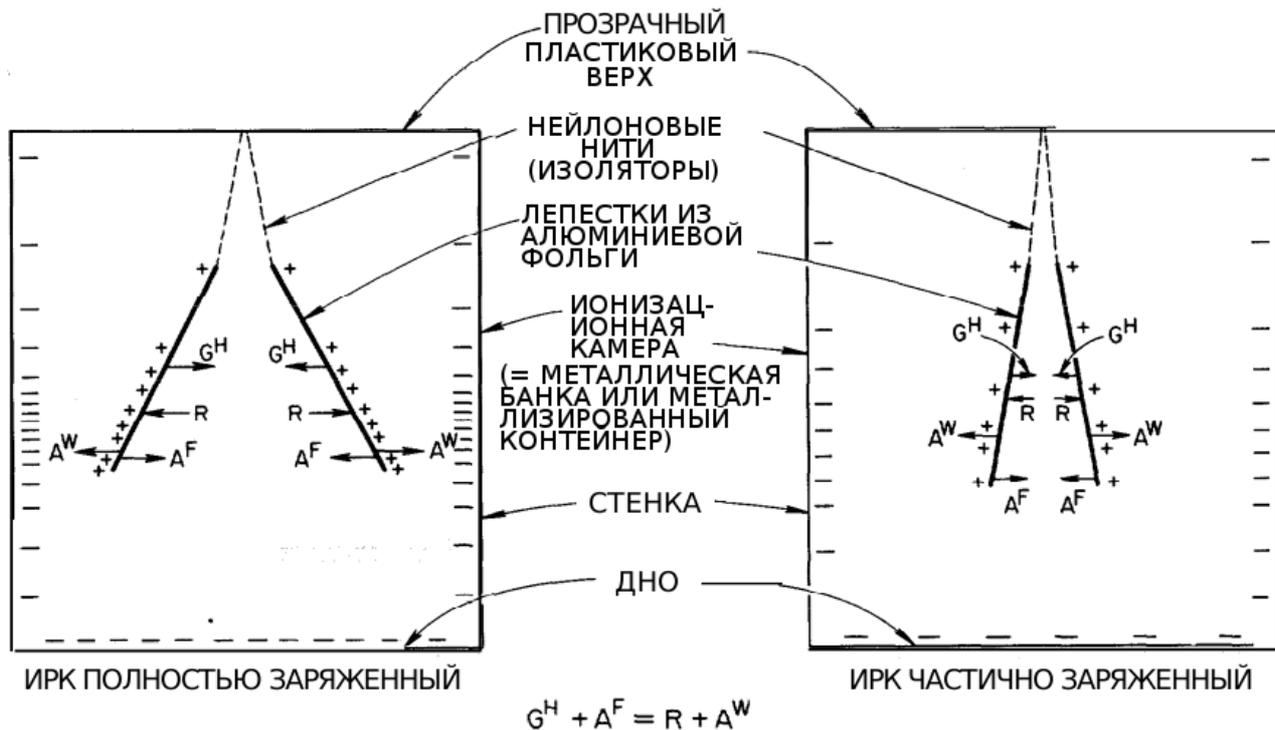


Рис. 6.1. Схематическое Изображение Показывающее Сбалансированные Силы, Действующих на Заряженные Лепестки ИРК. Придвигающая лепестки вместе  $G^H$ , горизонтальная составляющая силы тяжести на каждом лепестке, и  $A^F$ , ... горизонтальная составляющая силы притяжения между разноименными зарядами на каждом лепестке и на дне ионизационной камеры. Разводящая лепестки сила  $R$ , горизонтальная составляющая одноименных зарядов на лепестках, и  $A^W$ , горизонтальная составляющая силы притяжения между разноименными зарядами на каждом лепестке и на стенках ионизационной камеры.

формы, веса, и подвесочной системы лепестков относительно размера и формы ионизационной камеры, желаемые основные характеристики ИРК были достигнуты.

Чтобы радиометр электроскоп-типа был практичным, точные измерения должны были быть получены без заряжения прибора до любого заданной начальной считки. Рисунок 6.2, ниже, показывает необходимую прямолинейную связь между последовательными показаниями двух ИРК с 8-слоевыми лепестками из стандартной алюминиевой фольги и гамма дозами, которые вызвали изменения в этих показаниях. Рисунок 6.2 также показывает, что точность ИРК не зависит от мощности дозы для доз в диапазоне от 2.0 Р/ч до 10.0 Р/ч. Калибровочные тесты при гораздо более низких дозах, и при мощности дозы до 20 Р/ч показали что это существенная характеристика превалирует в практическом диапазоне измерений ИРК.

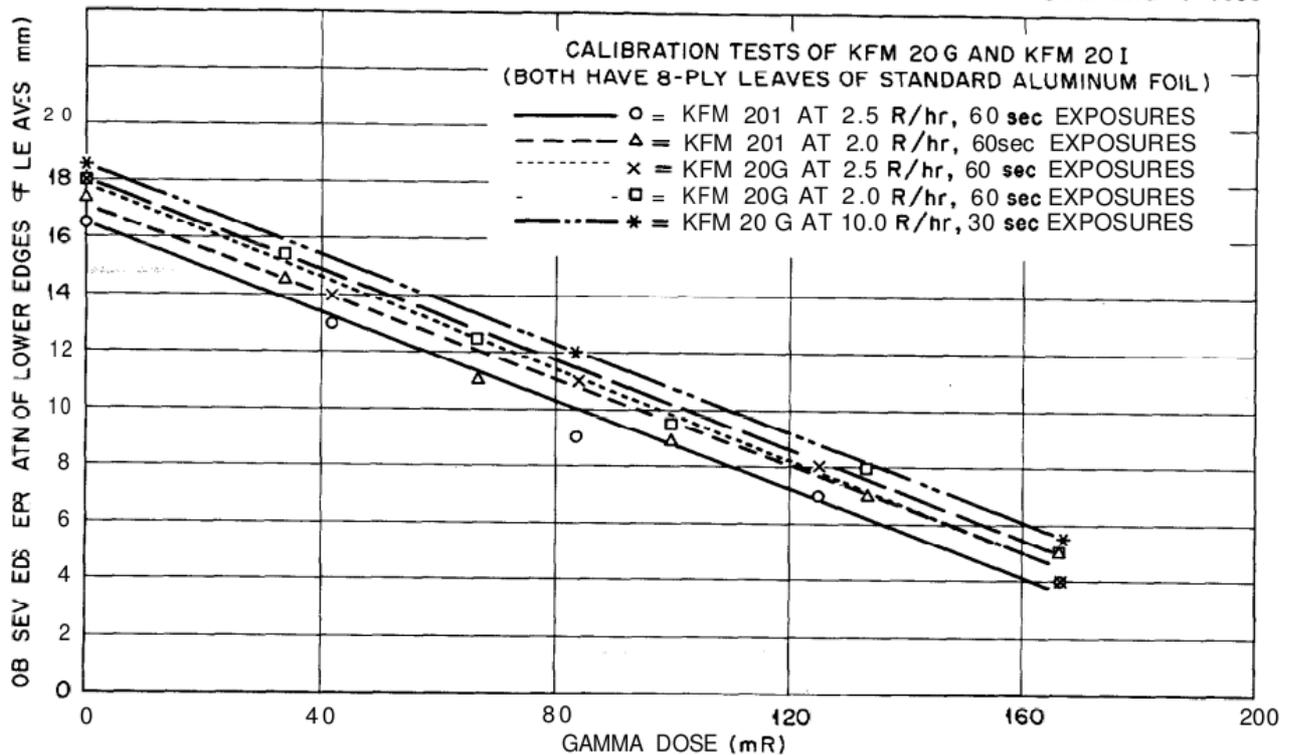


Рис. 6.2. Калибровочные Кривые для двух ИРК с 8-слоевыми лепестками.

Точность ИРК видна более четко на Рис. 6.3, ниже, в котором калибровочные точки для тех же калибровочных тестов, показанных на Рис. 6.2 были нормализованы. Для ИРК с 8-слойными лепестками, необходимая прямолинейная связь между изменениями в считках и вызвавших их дозы гамма излучения, превалирует на протяжении диапазона доз около 180 мР. Предполагая, что практический минимальный интервал времени экспозиции под радиацию от военных радиоактивных осадений, составляет 15 сек., 180 мР диапазон доз делает практичными измерения мощности дозы до 43 Р/ч. (15 сек. = 1/240 ч; 0,18 Р/1/240 час. = 0,18 Р x 240/ч = 43 Р/ч)

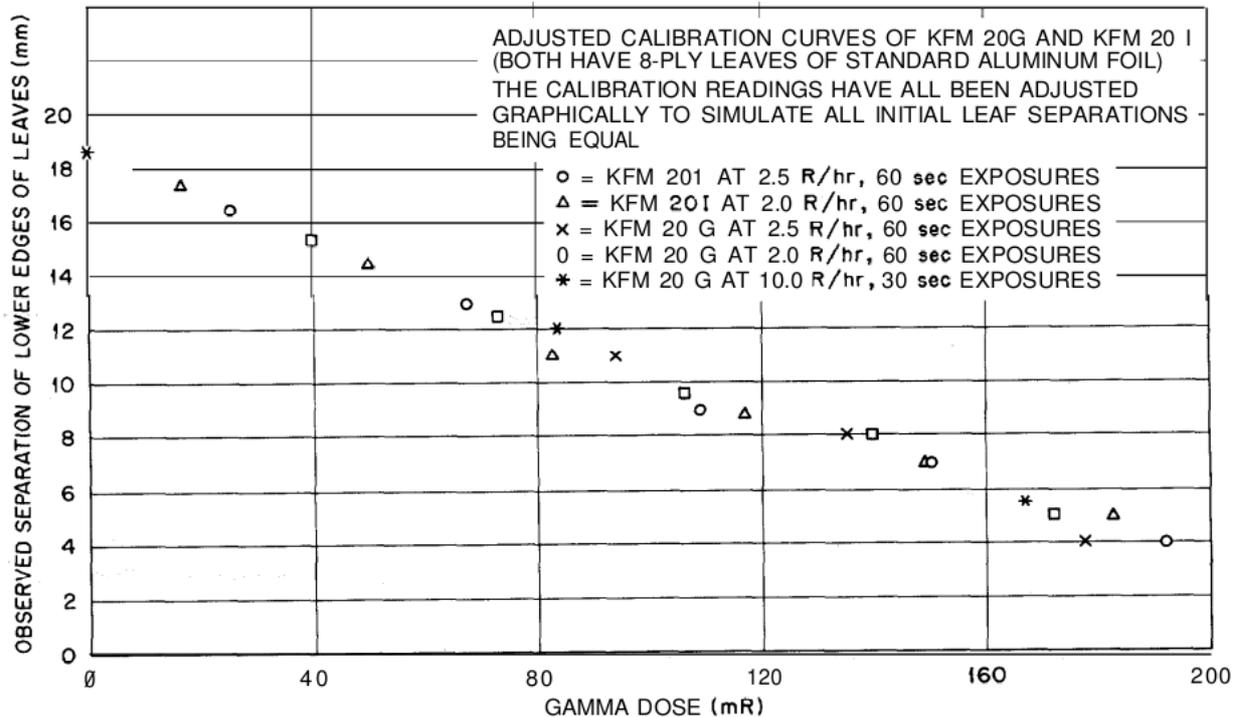


Рис. 6.3. Нормализованные Калибровочные Точек для двух ИРК, Произведённые Графически из Рис. 6.2.

Рисунок 6.3 показывает, что точность обоих ИРК 20 I и ИРК 20 G лучше, чем 25%. Хотя большинство из калибровочных испытаний ИРК построенных школьниками и тестовыми семьями показали сопоставимую точность, возможные различия в использованных материалах и изготовлении принудили авторов заявлять точность только около 25% для ИРК.

Приложение В, «Дополнительная Техническая Информация», дает больше фактов, касающихся точности ИРК, вместе с информацией, полезной для разработчиков, по характеристикам и материалам этого прибора.

## 7. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. ИРК отвечает всем требованиям для домашнего самодельного радиометра. Никаких других самодельных радиометров которые бы отвечали этим требованиям до сих пор не были разработаны.

2. Большинство Американцев не могут и не смогли бы получить радиометр, если в кратчайшие сроки Соединенные Штаты будут под угрозой или подвергнуться ядерному нападению.

3. Наличие надежных радиометров и возможность пользоваться ими, повысит шансы большинства Американцев, на выживание при ядерном нападении. Поэтому, по крайней мере оригинал-макет прошедших полевые испытания инструкции для создания и использования ИРК содержащиеся в этом докладе должны быть подготовлены и находиться в готовности для быстрого распространения в местных газетах. Если кризис угрожающий ядерной войной станет разрастаться, газеты смогут напечатать инструкции и распространить их среди многих миллионов Американцев.

4. Наглядные с пояснениями, демонстрации являются лучшим средством для ускорения освоения новых навыков, особенно, в таком в целом таинственном и тревожном поле как радиация. Поэтому, по крайней мере один короткометражный ТВ фильм ИРК должен быть произведён и готов к выпуску, для того чтобы сократить время, необходимое для неподготовленных граждан следовать письменным инструкциям для создания и

использования этого прибора.

5. Для того чтобы лица, заинтересованные в подготовке к обороне и/или науке о создании, использовании, и возможно дальнейшего улучшения ИРК, инструкции с поддерживающей технической информацией, должны быть доступны в ближайшем будущем для местных директоров гражданской обороны, научно-педагогическим работникам, и Бойскаутам.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИРК

При разработке ИРК, одной из основных целей заключалась в создании прибора, который будет удерживать наибольший практичный заряд относительный к размерам ионизационной камеры, с тем, чтобы сравнительно большая доза гамма облучения будет требоваться для выполнения разрядки электроскоп-конденсатора. Результаты первых опытов с большими камерами ионизации указали на важность сокращения размера электроскоп-конденсатора предназначенного для использования в качестве радиометра. Чем меньше объем воздуха (в ионизационной камере электроскопа-конденсатора) на единицу площади поверхности лепестков, тем больше доза ионизирующего излучения, необходимая для разрядки лепестков.

Заряд, который может быть размещен на лепестках определённого типа электроскопа (когда лепестки в заданной позиции) примерно пропорционален площади лепестков. Если все линейные размеры электроскопа уменьшены в два раза, то габариты лепестков уменьшаются до одной четверти, в то время как объем ионизационной камеры сводится к одной восьмой от начального. Таким образом, в меньшем приборе есть **удвоенная область** лепестков ( $1/4$  делённое на  $1/8$  равно 2) на единицу объема воздуха в ионизационной камере, и диапазон меньшего прибора, приблизительно удваивается из-за этого эффекта самого по себе. Ёмкость также увеличивается, но не пропорционально увеличению относительной площади листьев, из-за сокращения расстояний для электрических разрядов и других видов утечки из лепестков к стенкам, по сниженным потенциалам на лепестках.

Очевидно, что это сверх упрощение, рассматривать каждый из двух алюминиевых лепестков ИРК одной пластиной плоского пластинчатого конденсатора и рассматривать ближнюю стену ионизационной камеры (металл банки ИРК) как другую пластину, с сухим воздухом между лепестком и ближайшей частью стенки банки в качестве разделяющего диэлектрика. Однако, эта концепция является полезной, поскольку она позволяет принять что уравнения для плоского конденсатора могут быть использована одинаково для прогнозирования заряда который может держать ИРК и диапазона измерений.

Одно из этих полезных уравнений:  $Q = k \frac{VA}{d}$

где

Q = количество заряда на единицу роста потенциала,

V = разность потенциалов между лепестком и металлом стенки камеры ионизации (что есть потенциал земли),

A = площадь каждого листа,

d = расстояние между лепестком и ближайшей частью стенки банки, и

k = константа.

При этих допущениях, чтобы максимально увеличить "Q", необходимо сделать "V" и

"А", настолько большими насколько это практично, и сделать "d", настолько маленьким насколько это практично.

"V" можно сделать больше - при условии что имеется зарядное устройство способное производить более высокий потенциал - путем увеличения веса лепестков ИРК и делая углы меньше между подвесочными нитями лепестков и горизонталью. Этими методами, большой потенциал (по отношению к заземленной металлической камере ионизации) может быть размещен на лепестках, **прежде** силы отталкивания, действующей между двумя одноимённо заряженными лепестками, а также силы притяжения между противоположными зарядами на каждом лепестке и ближней стенкой банки, заставляя каждый из двух лепестков сдвигаться "так близко, как можно" к прилегающей стенке. "Так близко, как можно" означает расстояние несколько большее, чем расстояние, на котором искровое разряжение начнет происходить с листьев на металлические стены ионизационной камеры. горизонтальной поверхности. Ни один из лепестков, при полной зарядке, не должны касаться стоп-нитей когда ИРК покоится на горизонтальной поверхности. (Изоляционные стоп-нити расположены таким образом, чтобы предотвратить приближение лепестков слишком близко к стенке, когда ИРК переносится, перекошен или наклонён.)

Лепестки сделанные из 8 слоев стандартной бытовой алюминиевой фольги имеют наиболее практичный вес лепестков испытанный на сегодняшний день для самодельного ИРК.. Листья в 1, 2, 4 и 6 слоев расходятся слишком далеко от заряда высокого напряжения производимого подходящим электростатическим зарядным устройством, что приводит к потере заряда за счёт электрических разрядов от лепестков к стенкам. Лепестки из 16 слоев не расходятся достаточно при доступных потенциалах чтобы позволить такие же точные показания, какие можно получить с помощью 8-слойных лепестков.

"А" может быть сделано большим, просто сделав каждый лепесток как можно большим, при сохранении достаточного расстояния между лепестками и стенками ионизационной камеры, чтобы предотвратить заряд на лепестках от разряжения от утечки через сухой воздух на заземленную стенку ионизационной камеры.

"d" может быть сделан как можно меньшим, за счет оптимизации размеров лепестков и их подвесных нитей для данного ИРК, как указано выше.

При разработке практичного радиометра, который имеет очень большие лепестки по сравнению с размером его ионизационной камеры, необходимо обеспечить средства для предотвращения случайного прикосновения или слишком близкого расположения лепестков к стенам ионизационной камеры, и таким образом, его разрядки. Наиболее практичный из нескольких приёмов испробованных на сегодняшний день включены в ИРК. В этом приборе каждый из двух лепестков подвешен на наклонных, не параллельных нитях, с тем чтобы предотвратить слишком близкое приближение лепестков к стенам банки в направлении плоскости листьев, когда ИРК перемещают или наклоняют. Две изоляционные стоп- нити предотвращают лепестки от приближения (примерно перпендикулярно их плоскости) достаточно близко к стенам, чтобы быть разряженными.

Высота ионизационной камеры (банки) определяется предоставлением ей минимального практического расстояния, которое будет препятствовать разряду через сухой воздух между нижними краями лепестков и вершины кусков или частиц осушителя размещенных на дне ионизационной камеры.

Практический минимальный размер домашнего ИРК по видимому, тот же что и у ИРК, описанных в данном докладе. Ионизационная камера ИРК такого размера это стандартная 8-унцовая банка. Или распространённые 10½- до 12-унцовые суповые банки, поп-банки, или пивные банки того же диаметра, с их высотами сокращёнными до той что и у стандартных 8-унцовых банок, будут служить. Создание ИРК меньшего, чем эта модель, требует значительно большей ловкости рук и необходимости поиска банки с гораздо менее распространённым диаметром. Кроме того, если расстояние между лепестками и стенками банки будет меньше, чем в этой модели ИРК, то напряжение, которое может быть помещено на лепестках уменьшается. Меньшие размеры приводят к более коротким "искровым

зазорам", которые позволяют происходить разрядке от лепестков к стенкам, тем самым снижая потенциал, который может быть помещён на лепестках. Практический измеряемый диапазон гамма излучения, у испытанных на сегодняшний день ИРК, которые имели меньшие ионизационные камеры, чем у ИРК описанных в данном докладе, не намного больше, чем диапазон этого ИРК с 8-слойными лепестками из стандартной алюминиевой фольги.

ИРК, в отличие от большинства электроскопов, считывается по отметкам на горизонтальной шкале по очевидным расхождениям нижних краёв лепестков, и глядя от точки расположенной вертикально над лепестками и на указанном расстоянии. Чтобы быть практическим инструментом для измерения радиационного излучения, увеличение дозы облучения должно приводить к прямо пропорциональному сокращению очевидного расхождения нижних краёв лепестков, как и отмечено на шкале прибора. В ИРК, линейность между дозой и результирующим сокращением очевидного расхождения лепестков чувствительна к центру тяжести лепестков и методу их подвески. Рядом экспериментов были испытаны другие модели ИРК; с лепестками с другими центрами тяжести и/или с другими конструкциями их лепестковых подвесных нитей. Эти другие модели не дали настолько точных измерений излучения через из практический диапазон расхождений их лепестков.

Регулируемый зарядный-провод ИРК является лучшим средством найденным на сегодняшний день для передачи заряда с высоким потенциалом от электростатического зарядного устройства на лепестки электроскопа использованного в качестве радиометра, а также для предотвращения разрядки лепестков в воздух за пределами ионизационной камеры - особенно, если наружный воздух влажный. За счёт оперативного увеличения искрового зазора между лепестками и нижним концом зарядного-провода, разряжение с лепестков через очень сухой воздух ионизационной камеры становится незначительным.

Так как конструкция ИРК включает в себя такое большое количество взаимосвязанных переменных, дальнейшие практические эксперименты должны привести к выработке более подходящих размеров, чем те, что воплощены в этой модели ИРК. Эта модель была разработана за счёт изготовления и испытания лишь нескольких десятков вариантов электростатических радиометров нескольких вариантов конструкций.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### В.1 Ионизационные Камеры ИРК

##### В.1.1 Связь Размеров Ионизационной Камеры с Диапазоном Измерения ИРК

Относительность размеров ионизационной камеры ИРК и у аналогичных электроскоп-конденсаторов является наиболее важным фактором, влияющим на чувствительность таких приборов. Например, прибор, который был идентичен ИРК, описанному в данном докладе, кроме того что он имел 4-слойные лепестки и был при том же диаметре ионизационной камеры (банки) в два раза выше, было установлено, что для него требуется лишь доза в 5,4 мР чтобы вызывать 1 мм. разницу в показаниях, сделанных до и после воздействия радиации. ИРК с идентичными 4-слойными лепестками и стандартной 8-унцовой банкой его ионизационной камеры (тем самым имея половину объема) было установлено, что для него требуется доза в 10.0 мР чтобы вызывать 1 мм. разницу в показаниях.

##### В.1.2 Габариты Ионизационной Камеры (Банки)

Все виды металлических банок с заданными размерами - тех что у стандартных 8-унцовых (227 г.) банок - что были использованы для изготовления ионизационных камер калиброванных ИРК оказались удовлетворительными. Ни разновидность металла, ни его покрытия существенно не влияют на точность ИРК. Например, калибровочные испытания с использованием четырёх ИРК, каждый из которых был основан на различного типа 8-унцовых банках используемых различными консервными компаниями, и имевших "одинаковые" 4-слойные лепестки из стандартной алюминиевой бытовой фольги:

20 А - с желтоватым, лак-образным оригинальным внутренним покрытием, модифицированный с приклеенным эпоксидной смолой подкладкой из 3-mil плёнкой Mylar,

20 В - с желтоватым, лак-образным оригинальным внутренним покрытием (как и 20 А но без любых добавленных подкладок),

20 С - без внутреннего покрытия (его жестяное внутреннее пространство имело кристаллический внешний вид), и

20 D - с непрозрачным белым, пластик-образным, оригинальным внутренним покрытием.

Результаты этих калибровочных испытаний в виде графика представлены на Рис. В.1 ниже. Заметьте, что если бы каждая из этих кривых была начата от до экспозиционной считкой в 21 мм., эти нормализованные кривые для трех ИРК с не модифицированными ионизационными камерами (банками) будут в основном прямыми, пока расхождение лепестков менее 5 мм. 5 мм. расхождение будет результатом дозы гамма излучения около 160 мР.

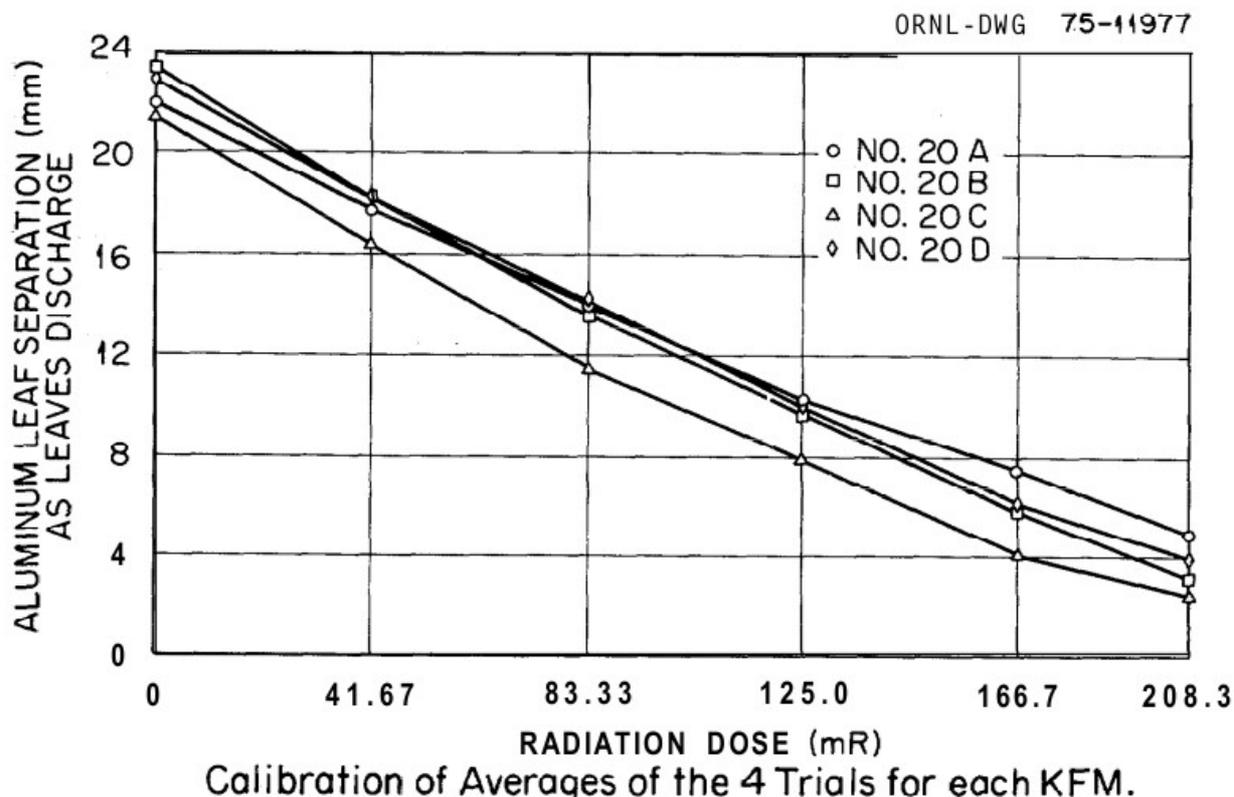


Рис. В.1. Калибровочные Кривые для Трех ИРК (20 В, 20 С и 20 D) Сделанные для 8-унцовых Банок Имеющих Различные Типы Оригинальных Внутренних Покровтий, и для Четвертого ИРК (20 А) с 8-унцовой Банкой Модифицированной с помощью Приклеенной Эпоксидной Смолой Подкладкой из 3-mil Плёнки Mylar.

## В.2 Диапазон и Точность Измерений

Факт того, что для ИРК с 4-слойными лепестками спектр точных считок ограничен максимальной дозой около 160 мР - дозы, которая приводит к разнице в считках около 16 мм. - иллюстрируется более четко, следующими двумя графиками, Рис. В.2 и В.3. Если предположить, что практический минимальный интервал времени для экспозиции

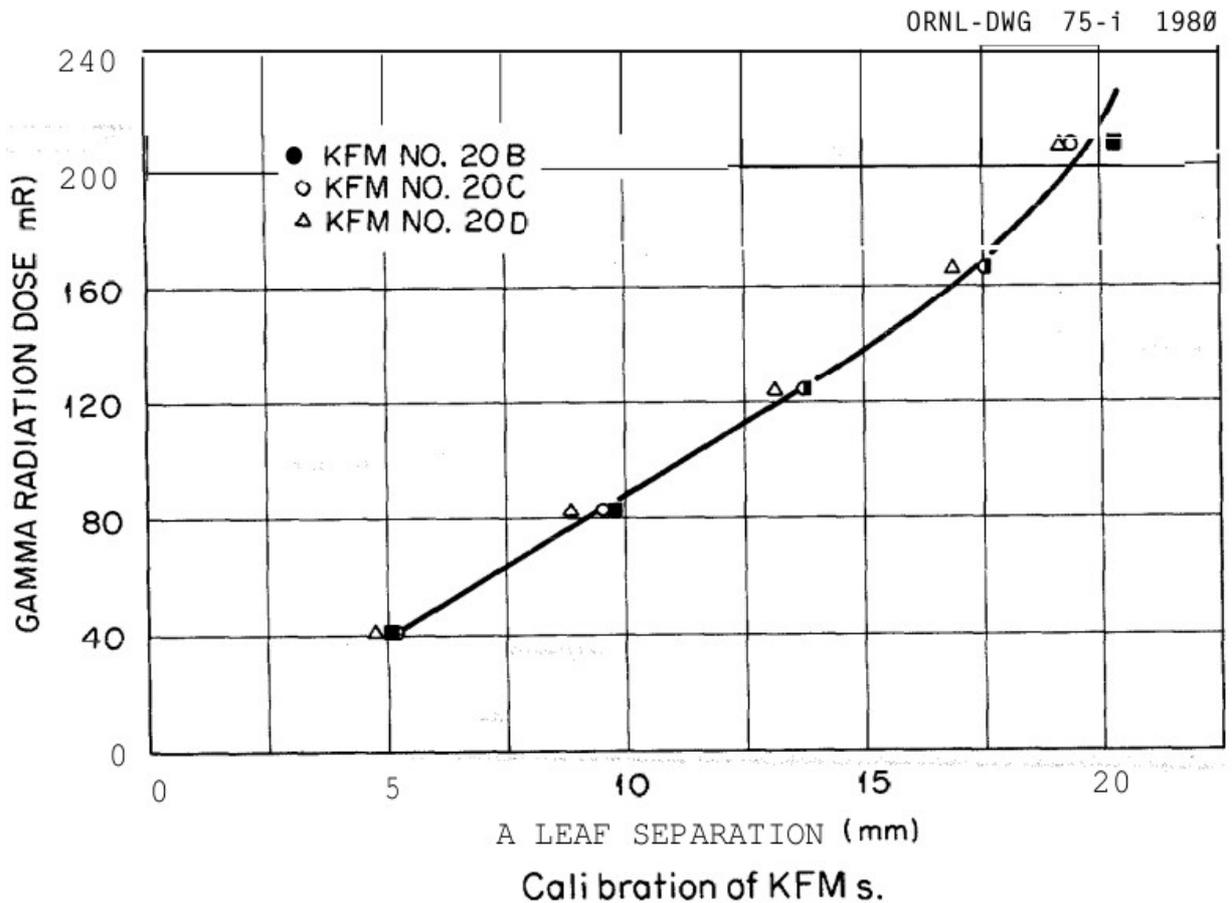


Рис. В.2. Данные от Калибровочных Кривые для ИРК 20 В, 20 С, D и 20 В (см. Рис. В.1), Нормализованные и Нарисованные Чтобы Показать Изменения в Расхождении Лепестков Производимые Различными Дозами Гамма Радиации.

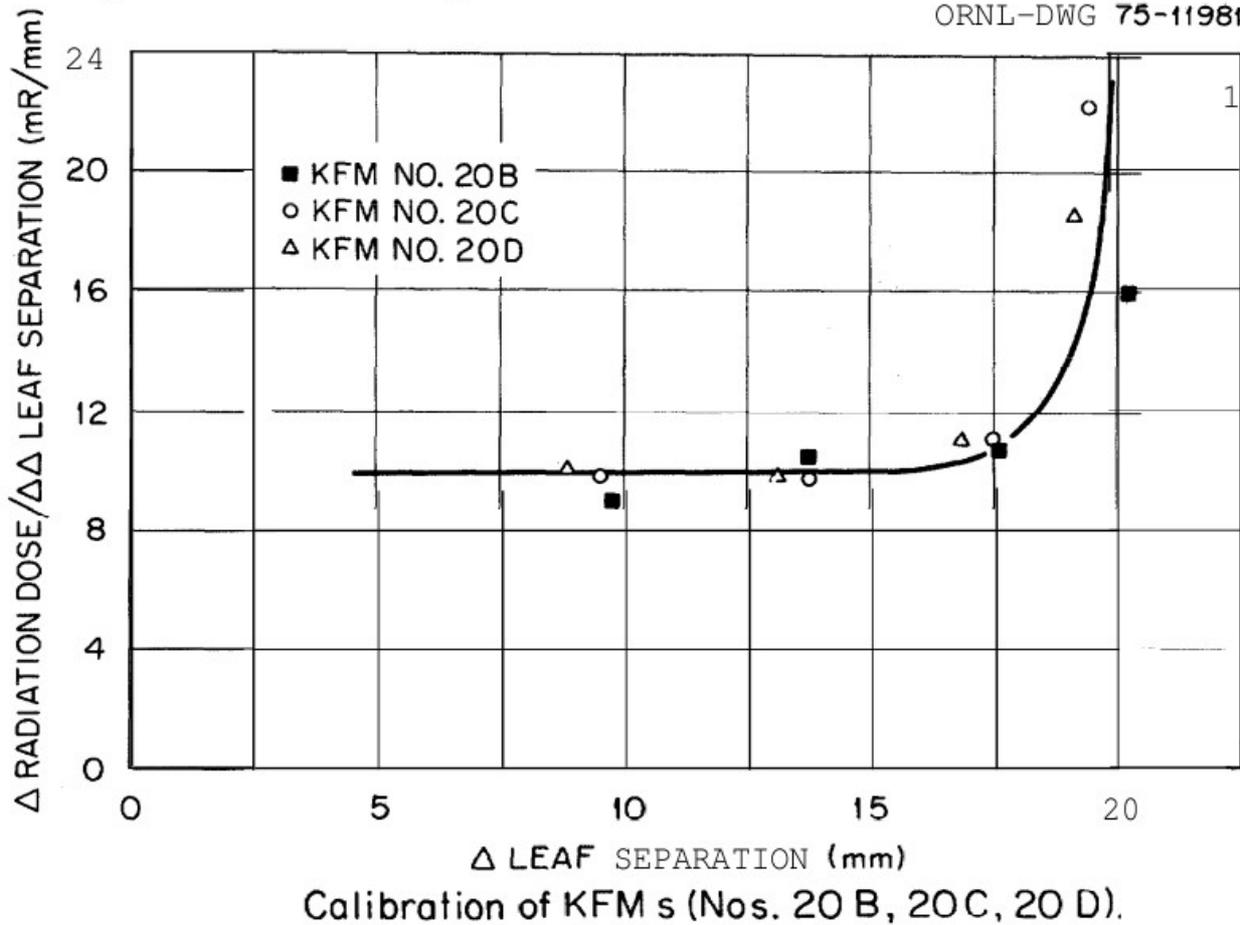


Рис. В.3. Данные от Калибровочных Кривые для ИРК 20 В, 20 С, и 20 D (см. Рис. В.1), Показывающие Диапазон Точных Считок ИРК с 4-слойными Лепестками.

ИРК на радиационном излучении составляет 15 сек., то максимальная доза 160 мР соответствует измерению мощности максимальной дозы около 38 Р/ч у ИРК с 4-слойными лепестками.

Путь калибровочных точек (если он нормализован так, чтобы давать те же начальные считки) для трех ИРК (20 В, 20 С, и 20 D) исполненного с 4-слойными лепестками и при использовании не модифицированных банок указывает, что точность усреднённая точность измерений ИРК находится в пределах  $\pm 25\%$ . Как показано в основной части настоящего доклада, точность ИРК с 8-слойными лепестками полностью удовлетворительна.

### В.3 Лепестки из Алюминиевой Фольги

Изменения веса лепестков ИРК равных площадей, вызванных использованием различных марок стандартной бытовой алюминиевой фольги для изготовления лепестков одного и того же размера и с одинаковым числом слоев, не оказывают существенного влияния на диапазон (чувствительность) аналогичных в остальном ИРК.

Калибровочные испытания пяти ИРК, имеющих те же размеры, что и модели, описанные в этом докладе, но имевших 1-слойные, 2-слойные, 4-слойные, 8-слойные, и 16-слойные лепестки, показали, что гамма-доза необходимая для производства 1-мм. разница в считках, сделанных до и после экспозиции, колеблется примерно как квадратный корень из веса лепестков. (Математический анализ функционирования упрощенной гипотетической модели ИРК показал это же колебание к квадратному корню из веса в остальном одинаковых лепестков. Этот анализ, однако, не является удовлетворительным во многих отношениях и,

следовательно, не включён в данный отчет.) Следующая таблица показывает сводные усредненные результаты этих калибровочных испытаний:

№ Слоёв в лепестке	Относительный вес лепестков	Корень из веса лепестков	Корень из веса лепестков делённый на 2,82	Доза для получения 1мм. расхождения при считках, мР	Доза мР для получения 1 мм. расхождения при считках делённое на 12,8 мР
1-слойные	1	1	0,35	5,0	0,39
2-слойные	2	1,42	0,50	6,4	0,50
4-слойные	4	2	0,71	9,8	0,77
8-слойные	8	2,82	1,0	12,8	1,0
16-слойные	16	4	1,4	19,0	1,5

В третьем столбце таблицы, квадратный корень каждого из веса листьев делится на квадратный корень из относительного веса 8-слойных лепестков. Для сравнения, в последнем столбце справа, каждая доза мР необходимая для 1-мм. разницу в считках. разделена на 12,8 мР, дозу, необходимую для производства 1-мм. разницы в считках в ИРК с 8-слойными лепестками. Обратите внимание на аналогичные значения в последней колонке справа и в колонке перечисляющей квадратные корни из веса лепестков разделенных на квадратный корень из удельного веса 8-слойных лепестков.

4-слойные лепестки не были пригодными, поскольку при полной зарядке они так далеко отделены далеко друг от друга, что они часто "прилипают" к заземленным стоп-нитям, давая ненадежные считки. В отличие от 16-слойных лепестков, не могущих быть заряженными, с тем чтобы произвести начальное расхождение лепестков больше чем примерно на 15 мм., это не достаточное расхождение лепестков приведет к максимально измеримому излучению значительно большему, чем то которое может быть более надежно достигнуто с 8-слойными лепестками. ИРК с 8-слойными лепестками может дать начальную считку до 20 мм. и может быть считан более точно, поскольку каждое деление шкалы отмеряет меньшие дозы или мощности дозы. (Считки после экспозиции, которые меньше чем 5 мм. ненадежны и не используются с любым ИРК.)

ИРК с 8-слойными лепестками более надёжен, чем ИРК с 4-слойными лепестками и не требуют осторожности при зарядке, чтобы избежать "прилипания" лепестка к стоп-нити в результате сверхзарядки.

Американские марки стандартной алюминиевой фольги мало отличаются по их весу на единицу площади:

<u>Марка</u>	<u>Вес на 2 кв. фута (Грамм)</u>
Diamond	8,16
Home Pride	7,81
Hyde Park	8,31
Reynolds Wrap	8,27
Silv-o-line	8,33
Universal	8,30
Wonderfoil (A&P)	8,01

Средний вес на 2 кв. фута из этих семи «стандартных» марок алюминиевой фольги является 8,17 гр.; это несколько меньше, чем средний вес наиболее широко продаваемой стандартной алюминиевой фольги. Средний вес на 2 кв. фута алюминиевой фольги из марок

«heavy duty» около 11,8 гр.

Использования в ИРК двух заряженных, взаимосвязанных лепестков (с каждым лепестком будучи изолированным от его подвесной нити и удерживающим отдельный заряд, который не может перейти на любую другую часть прибора) в результате даёт электроскоп-конденсатор, которые не должен быть в вертикальном положении, чтобы давать точные измерения мощности доз радиационного облучения и его доз. Наклон до 3 градусов в нижней части ИРК заметно не влияет на точность показаний или измерений. Когда ИРК наклонён, наклон заставляет один из его лепестков приблизиться к ближней части заземленной стенки его ионизационной камеры (банки). В результате, этот лепесток притягивается более сильно, к этой части стенки. Этот эффект, однако, в значительной степени уравнивается противоположным эффектом на другой лепесток, который при этом менее сильно притягивается его теперь более отдаленной ближайшей стенкой, из-за наклона прибора.

В контрасте с другими широко-диапазонными электроскоп-конденсаторами, сделанными авторами, приборами которые имеют один лепесток связанный с помощью проводника с его поддержкой, их показания и точность серьезно страдают от небольшого наклона. Когда такой инструмент наклонен в направлении, которое заставляет его единственный лепесток качаться в направлении наружу, лепесток перемещается гравитационными силами ближе к стенке его камеры ионизации. Затем увеличившиеся силы притяжения заряда на лепестке (из-за того что лепесток стал ближе к стенке) вызывают то что дополнительный заряд перемещается на этот единственный лепесток с других частей прибора. Это перемещение вызывает не скомпенсированные неточности. Наклон в обратном направлении также вызывает серьезные неточности.

#### В.4 Изоляционные Нити

Нейлоновые нити и нейлоновая мононить «незримая нить» превосходят другие изоляторы, если воздух вокруг них влажный, нежели другие общедоступные тонкие нити, особенно из хлопка. Однако, испытания показали, что в очень сухом воздухе поддерживаемым внутри ИРК его сушильным агентом, любые общедоступные тонкие нити являются удовлетворительными для подвешивания лепестков и изготовления стоп-нитей. Следующие испытания проводились для определения утечки из ИРК сделанных с различными видами нитей и экспонировавшихся в нормальных условиях, свидетельствуют:

Скорость Утечки из ИРК с 8-слойными лепестками, но с Различными  
Видами Тонких Нитей, Используемых для Подвески их Лепестков и для  
Изготовления их Стоп-нитей. Скорость Утечки Выражаются как  
Различия в Считках (мм.) Взятые за 24 Часа

Влагопоглотитель Внутри ИРК	Нейлоновая Мононить «Незримая Нить»	Шёлк	Хлопок	Полиэстер Покрытый Хлопком
Ангидрит	0,5	2,0	2,0	2,0
Силикагель	0,5	1,0	4,5	3,5

Хотя очень тонкая нейлоновая мононить «незримая нить» является лучшей нитью испытанной на сегодняшний день для изоляции лепестков ИРК, она не является предпочтительной. С ней трудно работать, и тяжело её рассмотреть, когда она используется для регулировочных нитей зарядного-провода ИРК. Тонкая витая нейлоновая нить (не мононить) это первый выбор. Если ИРК тщательно изготовлен с тонкой витой нейлоновой нитью или экстра-тонкой вощенной нейлоновой зубной нитью, ИРК с 8-слойными

лепестками будет разряжаться в результате утечки только в размере от 1 мм. до 2 мм. за 24 часа.

Уменьшение на 1-мм. счеток ИРК с 8-слойными лепестками производится дозой гамма излучения в примерно 12,8 мР полученной за час или меньше. Средний радиационный фон составляет около 170 мР/год, что эквивалентно примерно 0,5 мР за 24 часа. Таким образом, этот ИРК разряжается за счёт только утечки, в сравнении с разрядкой за счёт среднего радиационного фона, в соотношении примерно 13 к 0,5, или примерно 26 к 1. Однако, если задача заключается в контроле военных радиоактивных осадков на территории нации, которая пострадала от крупномасштабной ядерной атаки, скорость утечки из хорошо сделанного ИРК и содержащего эффективный сушильный агент, не имеет никакого практического значения.

## В.5 Сушильные Агенты

### В.5.1 Ангидрит

Ангидрит ( $\text{CaSO}_4$ ) в его очень эффективном осушительном действии зависит от абсорбции и адсорбции. В замкнутом пространстве содержащем сухой воздух при  $30^\circ \text{C}$ , ангидрит поддерживает в сухом воздухе остаточное количество воды весящей всего 0,005 мг. на литр сухого воздуха\*, пока он не регидратируется водой весом около в 6X от своего первоначального веса.

Размер частей ангидрита, используемых внутри ИРК серьезно не влияют на эффективность его действия как осушителя. Под воздействием воздуха в помещении, 1 г. порошкового самодельного ангидрита (из древесной гипсовой плиты) увеличился в весе на 10 мг. за 8,5 мин., 1 г. самодельного ангидрита в кусках (3/8 дюйма x 1/2 дюйма x 2/3 дюйма) увеличивается в весе на 10 мг. за 7 минут.

Использование одного слоя кусков ангидрита рекомендуемого размера в ИРК предотвращает ангидрит от слишком близкого расположения к алюминиевым лепесткам и облегчает удаление кусков, не задевая или запыляя лепестки.

«Drierite» или другие коммерческие ангидриды с голубой цветовой индикацией имеют очевидное преимущество.

### В.5.2 Силикагель

Силикагель, особенно с цветным индикатором, который показывает его состояние как сушильного агента, является эффективным сушильным агентом для использования в ИРК - как показано в ходе испытаний сведённых в ниже следующей таблице. При комнатной температуре, силикагель поддерживает эквивалентное водное равновесие паров воды от 0,005 до 0,010 мм. ртутного столба\*. Однако силикагель темного цвета с темно-синим цветом индикатора делает затруднительным считывать показания лепестков ИРК подвешенных над этим темным фоном.

Утечка Заряда в 24 Часа при Нормальных Условиях от ИРК  
с 8-слойными Лепестками Поддержанными Моноволокняными Нейлоновыми Нитями, с  
Различными Сушильными Агентами в ИРК

\* Таблица, "Эффективность Сушильных Агентов" на стр. Е-41 СРС Справочник по Химии и Физике, 54-ое издание (1973-1974), опубликованного CRC Press, См. также Б. Д. Пауэр, Высоко Вакуумное Насосное Оборудование, Рейнгольд Паблшинг Корп., Нью-Йорк, стр. 274-277 (1966).

\* Таблица, "Эффективность Сушильных Агентов" на стр. Е-41 СРС Справочник по Химии и Физике, 54-ое издание (1973-1974), опубликованного CRC Press, См. также Б. Д. Пауэр, Высоко Вакуумное Насосное Оборудование, Рейнгольд Паблшинг Корп., Нью-Йорк, стр. 274-277 (1966).

Сушильный Агент	Утечка Заряда (= Различ. в Считках, мм. )
Ангидрит (CaSO <sub>4</sub> )	0,5
Силикагель	0,5
Хлорид кальция (CaCl <sub>2</sub> )	1,5

### В.5.3 Хлорид Кальция

Хлорид кальция (CaCl<sub>2</sub>) является неудовлетворительным для использования в ИРК в качестве осушителя воздуха, как и другие соли. Его сушильное действие не так эффективно как у ангидрита или силикагеля, и он вызывает коррозию алюминия. Будучи расплывающийся, он может **загрязнить** ИРК если оставить его внутри слишком на долго и во влажных условиях.

## В.6 Три Подходящих Зарядных Устройства

Каждый из трех лучших испытанных подходящих зарядных устройств производят заряды, имеющие более чем достаточное напряжение для полной зарядки ИРК. 8-слойные лепестки при полной зарядке держат потенциальный заряд от 4000 до 4500 вольт.

### В.6.1 Быстро Развернутая Пластиковая Лента

Лучшие типы ленты использованных для этого простого способа зарядки ИРК производят заряды с потенциалами приблизительно достигающими 90000 вольт \*\* в очень сухом комнатном воздухе. Другими преимуществами этого метода являются его крайняя быстрота и то, что он является эффективным во влажном воздухе, если только относительная влажность не превышает примерно 90%. Недостатки включают непрактичность разворачивания клейкой ленты внутри "сушильного ведра", в котором ИРК может быть заряжен одним из двух методов зарядки, описанных в пунктах 2 и 3, ниже, даже если относительная влажность снаружи 100%.

Большинство испытанных марок пластиковых лент оказались неудовлетворительными зарядными устройствами. Однако, некоторые марки и типы лент, которые находятся в, пожалуй, большинстве Американских домов служат хорошо для зарядки ИРК. «Scotch Magic Transparent Tape» (или другая ацетат-целлюлозная **чувствительная к давлению клейкая** лента) и «Scotch Transparent Tape» (очень прозрачная) отличны, и ПВХ изоленты (поливинилхлоридные ленты) и "винил" ленты хороши. По контрасту, Скотч **сервисная** лента не будет заряжать совсем, «Scotch Electrical Plastic Tap» заряжает плохо, и «Scotch Package Sealing Tape » не будет заряжать хорошо, за исключением если в очень сухом воздухе.

Другой недостаток в том что даже лучшие для зарядки ленты, при хранении они портятся после нескольких лет.

### В.6.2 Жесткий Пластик Натёртый об Сухую Бумагу

Наиболее эффективный твёрдый пластик (проверено, натерев его об сухую бумагу) был оргстекло (Плексиглас). Далее, в порядке убывания эффективности, твёрдый полиэтилен, поливинилхлорид, и «Lexan». Ни твёрдый полистирол, ни твёрдый **фторотен**

\*\* На основе **эмпирического правила**, что 30000 вольт требуется, чтобы перейти искровой зазор в 1 см шириной.

(полимер трифтор-хлорэтилена) не будут производить заряд.

Сухая гладкая писчая бумага и печатная бумага были наиболее эффективными испытанными типами бумаги для зарядки. Сухие салфетки, «Kleenex», и туалетная бумага были почти так же хороши, но не так **долговечны**. Однако этот метод зарядки вдруг становятся неэффективным, если относительная влажность воздуха 85% или выше, даже если зарядные бумага и жесткий пластик очень сухие непосредственно перед использованием.

Оргстекло натёртое на любой сухой бумаге накапливает сильный положительный заряд, но он накапливает сильный отрицательный заряд, когда натирается на бытовой пленке «Саран». Оргстекло натёртое на пленке «Mylar» также очень эффективно, если «Mylar» не обработана для предотвращения генерации статических зарядов. Плёнки «Саран» и «Mylar» поглощают меньше воды из влажного воздуха, но неудобнее для работы в сушильном ведре, чем сложенный лист бумаги.

Нельзя заранее сказать, глядя на твёрдый пластик, будет ли он давать заряд положительный или отрицательный, когда натирается. Тестирование в гамма излучении подтвердили теорию: нет разницы каким зарядом заряжен ИРК, положительным или отрицательным.

Авторы не обладали оборудованием, необходимым для измерения напряжения зарядов производимых за счет быстрого разворачивания ленты и натирания оргстекла об сухую бумагу. Очень небольшие заряды передаются на зарядный-провод ИРК от искровых разрядов на расстоянии до 3 см. Эти маленькие искры слышны, но видны только в темноте. Использование **эмпирического правила** для определения напряжения (30.000 вольт требуется, чтобы перейти через искровой зазор 1 см шириной) показывает, что максимальный зарядный потенциал около 90.000 вольт производится в комнате с сухим воздухом. Большая часть такого заряда высокого напряжения уходит с лепестков ИРК путем перехода с нижних углов лепестков на заземлённую банку. Однако, достаточный заряд остается на лепестках чтобы ИРК работал в режиме заложенном в его конструкцию.

### В.6.3 Зарядник из Алюминиевой Фольги Натёртый на Нейлоновой Ткани, Mylar, или Саран

Рисунок В.4 показывает зарядное устройство из алюминиевой фольги с алюминиевой фольги изолированной **полосой** 2-1/2 дюйма в ширину и 4 дюйма длиной, подвешенной на четырёх 1/2-дюйма длины изоляционных нитях (нейлоновая зубная нить). Четыре нити прикреплены к **подвесному** каркасу с габаритами 2-1/2 дюйма на 5 дюймов, где нити прикрепляются. Чтобы предохранить алюминиевую фольгу от растяжения, когда она натирается, несколько слоёв фольги сначала складываются вокруг более двух толщин толстой бумаги с размерами 2-1/2 дюйма на 6 дюймов. Один дюйм на каждом конце этой усиленной бумагой полосы алюминиевой фольги складывается вокруг 2-5/8-дюйма длины жесткого провода. Тогда сложенные концы прикреплены надежно, и четыре нити изоляционные нейлоновые привязаны к двум концам жесткого провода. "Усы" алюминиевой фольги крепятся к углу законченной 2-1/2-дюйма на 4-дюйма полосы алюминиевой фольги; эти "усы" дают возможность слегка прикоснуться к зарядному-проводу ИРК и не быть вытолкнутым из правильной настройки, когда заряд передается к нему (см. Рис. В.5.).

Хотя алюминиевой фольги зарядное устройство является надежным средством для зарядки ИРК, даже в сушильном ведре, это зарядное устройство не входит в уже длинные инструкции для создания и использования ИРК. Выборочные проверки около 20 семей отметили, что все эти семьи имели доступ в своих домах или в домах соседей к твёрдому пластику и бумаге подходящих для зарядки ИРК. Однако, так как алюминиевая фольга-зарядное устройство более чем удовлетворительно для зарядки ИРК, чем классические средства натиранием для создания электростатического заряда, оно описано в настоящем докладе в качестве дополнительной иллюстрации широко доступных в Американских

семьях материалов, необходимых для изготовления и заряда ИРК

Заряжается алюминиевой фольги зарядное устройство лучше всего, когда натирается на плёнке Mylar, и эффективно, когда натирается на плёнке кухонного типа Саран и на ткани нейлоновой, не получившей антистатической обработки, такой как большинство нейлоновых колготок получают. Натирая большинство плёнок полиэтилена найдено неудовлетворительным способом зарядки.

6000 вольт заряд замерен на фольге зарядного алюминиевой фольги устройства, после его натирания на Mylar и на пленке Саран. Из-за относительно низкого напряжения заряда, созданного этим методом, то лучше настроить зарядный провод ИРК так, чтобы он легонько прижимает обе половинки вместе, и прикоснуться к верхнему концу зарядного провода "усами" алюминиевой фольги зарядного устройства, при передаче заряда (см. Рис. Б.5).

Недостатком зарядного алюминиевой фольги устройства является то, что немного алюминия стирается с фольги и загрязняет изоляционный материал, на который алюминиевая фольга втирается. Таким образом, после нескольких зарядок, другая часть материала должна натираться с алюминием. Другим недостатком является то, что количество производимого заряда, настолько мало, что иногда несколько переводов зарядов на ИРК должно быть сделано для того, чтобы полностью зарядить его.

### В.7 Зарядка ИРК в Опасно Высоком Гамма Излучении

Во время когда оба ИРК и «Scotch Magic Transparent Tape» используемая для его зарядки были выставлены под гамма излучение 20 Р/ч, лента была быстро развернута. ИРК был заряжен так быстро, как и при нормальных условиях.

Когда же попытка была сделана для зарядки ИРК с алюминиевой фольги зарядным устройством натёртым на пленке Саран в то время как оба были выставлены под 20 Р/ч гамма-излучение, ИРК не мог быть полностью заряжен. Однако, это более медленное, средство для получения и передачи электростатического заряда было успешно использовано для зарядки ИРК подвергавшегося облучению в 10 Р/ч гамма-излучения.

Выдержка ИРК к дозе в 400 Р не повлияло на его будущую точность.

### В.8 Другие Средства для Зарядки ИРК и Аналогичных Электроскоп-Конденсаторов

1. Авторы испробовали только один пьезоэлектрическое зарядное устройство, Lab-Lyter изготовленное Labconco. Это устройство производит слишком большой заряд, при потенциале около 13000 вольт, для использования для зарядки ИРК. Большой искровой разряд с модифицированного Lab-Lyter по видимому производит пробой в изоляционном объёме воздуха вдоль пути искры, с результирующим "эффектом кольца", что оставляет только последние колебания искрового разряда на лепестках. Этот эффект приводит к неопределенным увеличению или уменьшению оставшегося заряда на лепестках ИРК.

2. Для того, чтобы избежать осложнений от того, чтобы заряжать ИРК в "сушильном ведре", когда воздух очень влажный, несколько проектов подобных приборов были сделаны с различных встроенными зарядными устройствами трения-электростатического типа. Ни один не доказан практичным. Каждый прототип с неудовлетворительной конструкцией имел встроенное зарядное устройство управляемое с помощью жесткой проволоки выведенной на небольшую ручку снаружи ионизационной камеры. Включение такого внутреннего устройства требует того что бы банка была сделана невыгодно большой (№ 2-1/2 банка, или больше). Все эти внутренние устройства было довольно трудно изготовить из материалов обычно встречающихся в домах, требовали умения управлять выше среднего уровня, и не оставались функциональным достаточно

ДОЛГО.

ОРНЛ- 5040  
Распр. Категория UC-41

#### Внутреннее Распространение

1-3.	Central Research Library	114.	W. Fulkerson
4.	ORNL-Y-12 Technical Library	115.	J. S. Gailar
	Document Reference Section	116.	K. S. Gant
5-8.	Laboratory Records Department	117.	C. M. Haaland
9.	Laboratory Records, ORNL R.C.	118.	R. F. Hibbs
10-106.	Emergency Technology Library	119.	C. H. Kearny
107.	J. A. Auxier	120.	J. Lewin
108.	P. R. Barnes	121.	J. H. Marable
109.	P. R. Bell	122.	D. B. Nelson
110.	C. V. Chester	123.	H. Postma
111.	G. A. Cristy	124.	M. W. Rosenthal
112.	F. L. Culler		
113.	L. Dresner		

#### Внешнее Распространение

125. Aberdeen Proving Ground, Technical Library, Aberdeen Proving Ground, MD 21021
126. Ronald D. Affeldt, State Director, North Dakota Disaster Emergency Services, P. O. Box 1817, Bismarck, ND 58501
127. Harold M. Agnew, Director, Los Alamos Scientific Laboratory, Los Alamos, NM 87544
128. Army War College, Library, Ft. McNair, Washington, DC 20315
129. Marion Arnold, Editor, INFO-RAY Radiological Defense Officers Association, 7510 East Fourth Place, Downey, CA 90241
130. Assistant Secretary of the Air Force (R & D), Room 4E968, The Pentagon, Washington, DC 20330
131. Assistant Secretary of the Army (R & D), Attn: Assistant for Research, Washington, DC 20310
132. The Honorable Howard H. Baker, United States Senate, 4123 New Senate Office Building, Washington, DC 20510
133. Raymond J. Barbuti, Deputy Director, Office of Natural Disaster and Civil Defense, N. Y. State Department of Transportation, Bldg. 22, State Office Bldg. Campus, Albany, TN 12226
134. Richard L. Barth, Welfare Services, 50 East North Temple St., Salt Lake City, UT 84150
135. Commissioner William Baumann, Director, Department of Public Safety, Civil Defense Division, Redstone, Montpelier, VT 05602

136. Col. William R. Beaty, Coordinator, Disaster Planning and Operations Office, Civil Defense, 1717 Industrial Drive, P. O. Box 116, Jefferson City, MO 65101
137. M. C. Bell, Animal Husbandry and Veterinary Science, University of Tennessee, Knoxville, TN 37916
138. David W. Bensen, RE(HV), Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
139. Ezra Taft Benson, 47 East South Temple, Salt Lake City, UT 84111
140. Donald A. Bettge, RE(HV), Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
141. John E. Bex, DCPA Regional Director, Region 2, Federal Regional Center, Olney, MD 20832
142. Maj. Gen. Edward Binder, Adjutant General & Director, Neb. Civil Defense Agency, National Guard Center, Bldg. 1600, 1300 Military Road, Lincoln, NE 68508
143. George F. Bing, Lawrence Livermore Laboratory, P. O. Box 808, Livermore, CA 94550
144. Bruce Bishop, DCPA Regional Director, Region 4, Federal Center, Battle Creek, MI 49016
145. Robert J. Bosler, Deputy Director and Program Administrator, Basement, State Office Building, Room B-40, Topeka, KS 66612
146. James A. Bowen, c/o Commander, Naval Weapons Center, Code 4563, China Lake, CA 93555
147. M. Parks Bowden, State Coordinator, Division of Disaster, Emergency Services, Texas Department of Public Safety, Box 4087, North Austin Station, Austin, TX 78773
148. William R. Brady, Secretary, U.S. Civil Defense Council, 1301 Farm Rd. 3002, Dickinson, TX 77590
149. John E. Brantley, Civil Defense Director of Oak Ridge, 94 Arkansas Ave., Oak Ridge, TN 37830
150. Donald G. Brennan, Hudson Institute, Quaker Ridge Road, Croton-on-Hudson, NY 10520
151. David L. Britt, Director, N. C. Division of Civil Preparedness, Administration Building, 116 West Jones Street, P. O. Box 2596, Raleigh, NC 27603
152. William M. Brown, Research Consultant, 5 Tavano Road, Ossining, N. Y. 10562
153. Arthur Broyles, Department of Physics, University of Florida, Gainesville, FL 32611
154. James O. Buchanan, Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
155. E. C. Burton, Vice Chairman & Editor, The Institute of Civil Defense, P. O. Box 229, 3,

Little Montague Court, London, EC1P 1HN, England

156. Zbigniew Brzezinski, National Security Advisor, The White House, Washington, DC 20500
157. J. C. E. Button, c/o Counsellor (Atomic Energy), Embassy of Australia, 1601 Massachusetts Ave., N.W. Washington, D.C. 20036
158. Deputy Chief, Canadian Defense Research Staff, 2450 Massachusetts Avenue, N. W., Washington, DC 20008
159. Nicholas L. Caraganis, Director, Bureau of Civil Emergency Preparedness, Dept. of Defense and Veterans Services, State House, Augusta, ME 04330
160. Maj. Gen. Vito J. Castellano, Chief of Staff to the Governor, New York Division of Military and Naval Affairs, Public Security Building, State Office Building Campus, Albany NY 12226
161. William K. Chipman, Deputy Assistant Director, Plans PO(DP), Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
162. John Christiansen, Department of Sociology, Brigham Young University, Provo, UT 84601
163. Bruce C. Clarke, Jr., Director, Office of Strategic Research, CIA, Washington, DC 20505
164. Maj. General James C. Clem, Adjutant General & Director Disaster Services Agency, P. O. Box 660, Worthington, OH 43085
165. M. W. Cortner, 106 Lacy Lane, Clarksville, TN 37040
166. Donald R. Cotter, Assistant to Secretary of Defense (Atomic Energy), DOD, Rm. 3E1069, The Pentagon, Washington, DC 20301
167. Fred C. Craft, Director, S.C. Disaster Preparedness Agency and Emergency Planning Director, Rutledge Bldg., Room B-12, 1429 Senate Street, Columbia, SC 29201
168. Harold A. Crain, Director, Mississippi Civil Defense Council and Office of Emergency Preparedness, P. O. Box 4501, Fondren Station, 1410 Riverside Drive, Jackson, MS 39216
169. R. W. Crompton, Research School of Physical Science, The Australian National University, Ion Diffusion Unit, Box 4, G. P. O., Canberra A. C. T., Australia
170. Daniel J. Cronin, Assistant Director for Conflict Preparedness, Federal Preparedness Agency, General Services Administration, 18th and F Streets, N. W., Room 4224, Washington, DC 20405
171. Director, DCPA Staff College, Federal Center, Battle Creek, MI 49016
172. L. J. Deal, Division of Operational Safety, Department of Energy, Washington, DC 20545
173. Defense Documentation Center, Cameron Station, Alexandria, VA 22314

174. Commander, Field Command, Defense Nuclear Agency, Sandia Base, Albuquerque, NM 87100
175. Defense Supply Agency, Defense Logistics Services Center, Battle Creek Federal Center, Attn: Librarian, Battle Creek, MI 49016
176. Frances K. Dias, DCPA Regional Director, Region 7, P. O. Box 7287, Santa Rosa, CA 95401
177. G. W. Dolphin, Assistant Director, R & D, National Radiological Protection Board, Harwell Didcot, Oxfordshire OX11 ORQ, England
178. Lt. Gen. Ira C. Eaker, USAF (Retired), 2202 Decatur Place, N. W., Washington, DC 20008
179. P. C. East, Defense Research Establishment OHOWA, NDHQ, Ottawa, Ontario, Canada
180. Guy R. B. Elliot, Los Alamos Scientific Laboratory, P. O. Box 1663, Los Alamos, NM 87544
181. The Engineer School, Library, Fort Belvoir, VA 22060
182. Brig. Gen. James Enney, Chief, NSTL Division, JSTPS, Offutt AFB, NE 68113
183. Lee M. Epperson, Director, Office of Emergency Services, Department of Public Safety, P. O. Box 1144, Conway, AR 72032
184. Noel H. Ethridge, 503 E. Lee Way, Be1 Air, MD 21014
185. Henry Eyring, -2035 Herbert Avenue, Salt Lake City, UT 84150
186. Jack Finkel, U.S. Naval Ordnance Laboratory, White Oaks, MD 20910
187. John H. Fisher, Defense Intelligence Agency, Attn: DI 3G (J. Fisher), Washington, DC 20301
188. F. M. Flanigan, Engineering and Industrial Experiment Station, College of Engineering, University of Florida, Gainesville, FL 32611
189. William J. Flathau, Chief, Weapons Effects Laboratory, Waterways Experiment Station, U.S. Corps of Engineers, P. O. Box 631, Vicksburg, MS 39180
190. Dorothy Fosdick, c/o Senator H. M. Jackson, 137 Old Senate Office Building, Washington, DC 20510
191. S. David Freeman, Member, TVA Board of Directors, E12, A9, 400 Commerce Ave., Knoxville, TN 37902
192. Charles Fritz, National Academy of Sciences, 2101 Constitution Ave., N.W., Washington, DC 20418
193. Maj. Gen. Edward R. Fry, Adjutant General & State Civil Defense Director, Adjutant

General's Department, Third Floor, 535 Kansas Avenue, Topeka, KS 66603

194. Maj. Gen. Richard L. Frymire, Jr., The Adjutant General and Director Department of Military Affairs, Division of Disaster & Emergency Services, E. O. C., Boone Center, Frankfort, KY 40601
195. R. Quinn Gardner, Managing Director, Welfare Services, 50 East North Temple St., Salt Lake City, UT 84150
196. Ralph L. Garrett, RE(EO), Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
197. C. L. Gilbertson, Administrator, P. O. Box 1157, Helena, MT 59601
198. K. Goffey, Natural Disasters Organization, P. O. Box 33, Canberra City, A.C.T. 2600, Australia
199. Leon Goure, Director, Center for Advanced International Studies, P. O. Box 8123, University of Miami, Coral Gables, FL 33124
200. Captain John Graham, AFIS-INC, The Pentagon, Washington, DC 20330
201. Jack C. Greene, Greenwood, Box 85A, Route 4, McKinney Cove, Bakersville, NC 28705
202. Robert J. Gregory, Director, Civil Defense and Disaster Agency, State of Nevada, 2525 S. Carson St., Carson City, NV 89701
203. Col. George L. Halverson, State Civil Defense Director, Emergency Services Division, Department of State Police, 714 South Harrison Road, East Lansing, MI 4882 3
204. W. Cornelius Hall, President, Chemtree Corporation, Central Valley, NY 10917
205. David G. Harrison, DCPA Regional Director, Region 6, Federal Regional Center, Building 710, Denver, CO 80225
206. Hayden Haynes, Director, Oklahoma Civil Defense Agency, Will Rogers-Sequoyah Tunnel, P. O. Box 53365, Oklahoma City, OK 73105
207. Colonel Heinz-Helmuth Heintzel, Commander Jufrastrakthustab der Bundeswehr, 5000 Kolm, Zeppelinstrasse 15, Mayhans, Germany
208. Col. Oran K. Henderson, Director, State Council of Civil Defense, Room B151, Transportation & Safety Building, Harrisburg, PA 17120
209. Austin Henschel, Occupational Health Research and Training Center, U.S. Public Health Service, Cincinnati, OH 45267
210. Edward L. Hill, Research Triangle Institute, P. O. Box 12194, Research Triangle Park, NC 27709
211. John M. Hill, 2218 Smith Family Living Center, Brigham Young University, Provo, UT 84601

212. Donald C. Hinman, Director, Office of Disaster Services, Lucas State Office Building, Room B-33, Des Moines, IA 50319
213. Maj. Gen. Leonard Holland, The Adjutant General & Director, Defense Civil Preparedness Agency, State House, Providence, RI 02903
214. Donald S. Hudson, RE(SE), Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
215. Human Sciences Research, Inc., 7710 Old Springhouse Road, Westgate Research Park, McLean, VA 22101
216. Illinois Institute of Technology, Institute Library Chicago, IL 60616
217. Institute for Defense-Analyses, 400 Army-Navy Drive, Arlington, VA 22202
218. John N. Irwin II, 888 Park Avenue, New York, NY 10021
219. Lowell B. Jackson, University Extension, University of Wisconsin, Madison, WI 53706
220. Herbert W. Johnson, Director, Division of Disaster Preparedness, Department of Community Affairs, 1720 S. Gadsden, Tallahassee, FL 32301
221. R. H. Johnson, School of Nuclear Engineering, Purdue University, West Lafayette, IN 47907
222. Chief, Joint Civil Defense Support Group, Office, Chief-of Engineers, Department of the Army, Attn: ENGMCD, Washington, DC 20314
223. Maj. General Billy M. Jones, The Adjutant General and State Civil Defense Director, Civil Defense Division, P. O. Box 17965, Atlanta, GA 30316
224. E. E. Jones, Director, Illinois Emergency Services and Disaster Agency, 111 East Monroe Street, Springfield, IL 62706
225. George Jones, State Coordinator Emergency Services, Office of the Governor, 7700 Midlothian Turnpike, Richmond, VA 23235
226. Col. George B. Jordon, USA (Ret.), Director, Division of Emergency Services, 5636 E. McDowell Rd., Phoenix, AZ 85008
227. Herman Kahn, Hudson Institute, Croton-on-Hudson, NY 10520
228. Casper M. Kasparian, Director, DCPA Region One Field Office, Room 2351, 26 Federal Plaza, New York, NY 10007
229. Maj. Gen. George J. Keegan, Jr., USAF (Ret.), United States Strategic Institute, Suite 1204, 1612 K St., N.W., Washington, DC 20006
230. Thomas E. Kennedy, Defense Nuclear Agency (SPSS), Washington, DC 20305
231. H. A. Knapp, Institute for Defense Analyses, 400 Army-Navy Drive, Arlington, VA 22202

232. Foy D. Kohler, Center for Advanced International Studies, P. O. Box 8123, University of Miami, Coral Gables, FL 33124
233. Lea Kungle, President, U.S. Civil Defense Council, P. O. Box 1381, Joplin, MO 64801
234. Robert H. Kupperman, Deputy Assistant Director, Military & Economic Affairs Bureau, Rm. 5843, U.S. Arms Control & Disarmament Agency, 320 21st Street, N.W., Washington, DC 20451
235. Hans Landberg, Resources for the Future, 1755 Massachusetts Avenue, N.W., Washington, DC 20036
236. Wes Lane, Director, Div. of Emergency Services, Department of Public Safety, B5 - State Capitol, St. Paul, MN 55155
237. Harvey L. Latham, Administrator, Division of Emergency Services, 8 State Capitol, Salem, OR 97310
238. J. L. Liverman, Assistant Administrator for Environment and Safety, Department of Energy, Washington, DC 20545
239. Stephen J. Lukasik, Director, Defense Advanced Research Projects Agency, 1400 Wilson Blvd., Arlington, VA 22209
240. Clarence C. Lushbaugh, Oak Ridge Associated Universities, P. O. Box 117, Oak Ridge, TN 37830
241. Rene H. Males, Electric Power Research Institute, 3412 Hillview Ave., P. O. Box 10412, Palo Alto, CA 94303
242. Frank Mancuso, Director, State of Connecticut Military Department, Connecticut Office of Civil Preparedness, National Guard Armory, 360 Broad Street, Hartford, CT 06115
243. Charles Manfred, Director, Office of Emergency Services, State of California, P. O. Box 9577, Sacramento, CA 95823
244. Col. Donald S. Marshall, 3414 Halcyon Drive, Alexandria, VA 22305
245. Capt. Dan Martens, Field Command, Defense Nuclear Agency, Attn: FCTME, Kirtland AFB, NM 87115
246. J. R. Maxfield, Jr., Radiology and Nuclear Medicine, Maxfield Clinic Hospital, 2711 Oak Lawn Avenue, Dallas, TX 75219
247. George E. McAvoy, Director of Comprehensive Planning, New Hampshire Civil Defense Agency, New Hampshire Military Reservation, 1 Airport Road, Concord, NH 03301
248. Betty McClelland, Director, Department of Emergency Services, State of Washington, 4220 E. Martin Way, Olympia, WA 98504
249. Lt. Colonel James W. McCloskey, Director, Division of Emergency Planning & Operations, Department of Public Safety, P. O. Box C, Delaware City, DE 19706

250. Jerry McFarland, State Director of Civil Defense & Emergency Preparedness, National Guard Armory, Sidco Drive, Nashville, TN 37204
251. William G. McMillan, McMillan Science Associates, Suite 901, Westwood Center Building, 1100 Glendon Avenue, West Los Angeles, CA 90024
252. Phillip S. McMullan, Research Triangle Institute, P. O. Box 12194, Research Triangle Park, NC 27709
253. Capt. Paul McNickle, Air Force Weapons Laboratory (DEP.), Kirtland A.F.B., NM 87117
254. Melvin L. Merritt, ORG 1151, Sandia Laboratories, Albuquerque, NM 87115
255. Julius Meszaros, BRL, Attn: AMXBR-X, Aberdeen Proving Ground, MD 21005
256. Maj. Gen. Franklin E. Miles, The Adjutant General & Director of Office of Civil Emergency Preparedness, Department of Military Affairs, P. O. Box 4277, Sante Fe, NM 87501
257. Col. Milton M. Mitnick, Director, Indiana Department of Civil Defense & Office of Emergency Planning, B-90 State Office Building, 100 North Senate Avenue, Indianapolis, IN 46204
258. K. Z. Morgan, School of Nuclear Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 30332
259. Col. Farnham L. Morrison, Director of Civil Defense and Emergency Planning, P. O. Box 44007, Capitol Station, Baton Rouge, LA 70804
260. Walter Murphey, Editor, Journal of Civil Defense, P. O. Box 910, Starke, FL 32091
261. Lt. Colonel M. P. Murray, AF/INAKB, Soviet Strategic Affairs, Lind Building, Room 320, 1111 19th Street, Rosslyn, VA 20330
262. National Civil Defense Administration, 1808 Roxas Boulevard, Manila, Philippines
263. David L. Narver, Jr., Holmes and Narver, 400 East Orangethorpe Ave., Anaheim, CA 92801
264. National Radiological Protection Board, Attn: The Library, Harwell, Didcot, Berkshire OX11 ORQ, United Kingdom
265. Commander, Naval Facilities Engineering Command, Research and Development (Code 0322C), Department of the Navy, Washington, DC 20390
266. Chief of Naval Research, Washington, DC 20360
267. Jiri Nehnevajsa, Professor of Sociology, Department of Sociology, University of Pittsburgh, 3117 Cathedral of Learning, Pittsburgh, PA 15213
268. John H. Neiler, Vice President, ORTEC, Inc., 100 Midland Road, Oak Ridge, TN 37830

269. Edward Newbury, Director, Alaska Disaster Office, State of Alaska, 1306 East Fourth Avenue, Anchorage, AK 99501
270. Paul H. Nitze, 1500 Wilson Blvd., Suite 1500, Arlington, VA 22209
271. John W. Nocita, Office of Preparedness, General Services Administration, Room 4229, ATGC, Washington, DC 20405
272. Brig. Gen. Gunnar Noren, Royal Fortifications Administration, FACK, S-104 50 Stockholm 80, Sweden
273. Col. Harry L. Palmer, Sr., Coordinator, Wyoming Disaster & Civil Defense Agency, P. O. Box 1709, Cheyenne, WY 82001
274. Richard Park, Headquarters NCRP, 7910 Woodmont Ave., Washington, DC 20014
275. Helen L. Parker, Foreign Liaison Officer, Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
276. W. J. Payne, Director of Communications, City of Lubbock, P. O. Box 2000, Lubbock, TX 79457
277. Daniel N. Payton, Senior Scientist/NT, Air Force Weapons Laboratory, Kirtland A.F.B., NM 87117
278. Robert M. Phillips, Box 5409, Eugene, OR 97405
279. Steuart L. Pittman, Shaw, Pittman, Potts & Trowbridge, Barr Building, 910 17th Street, N.W., Washington, DC 20006
280. Harris M. Pope, Regional Director, Region 3, Federal Regional Center, Thomasville, GA 31792
281. Lisle C. Pratt, Regional Director, Region 8, Federal Regional Center, Bothell, WA 98011
282. J. Howard Proctor, Director, Coordinator Civil Defense Corps, Morgan County Courthouse, Decatur, AL 35601
283. The Rand Corporation, 1700 Main Street, Santa Monica, CA 90406
284. Ren Read, 225 Mohawk Drive, Boulder, CO 80303
285. Dr. H. Reichenbach, Institutsdirektor, Ernst-Mach-Institut, der Fraunhofer-Gesellschaft E. V. Munchen, Eckerstrasse 4, 780 Freiburg, Germany
286. Research and Technical Support Division, Department of Energy, ORO, Oak Ridge, TN 37830
287. Herbert Roback, Staff Administrator, Subcommittee for Military Operations, U.S. House of Representatives, Washington, DC 20515

288. William G. Robinson, Treasurer, U.S. Civil Defense Council, 1100 Laurel St., Baton Rouge, LA 70802
289. George R. Rodericks, Director, Office of Emergency Preparedness, District of Columbia Government, Rm. 5009, Municipal Center, 300 Indiana Avenue, N.W., Washington, DC 20001
290. Joseph Romm, Systems Sciences, Inc., 4720 Montgomery Lane, Bethesda, MD 20014
291. Charles M. Rountree, State Coordinator, Bureau of Disaster Services, State Office Bldg., 650 W. State Street, Boise, ID 83702
292. Rear Admiral Joseph W. Russel, (Ret.), Boeing Aerospace Co., P. O. Box 3999, Mail Stop 85-20, Seattle, WA 98124
293. Cecil H. Russell, Immediate Past President, U.S. Civil Defense Council, Courthouse, Huntington, WV 25701
294. Louis F. Saba, Director, Massachusetts Civil Defense Agency & Office of Emerg. Prep., 400 Worcester Road, Framingham, MA 01701
295. Dr. Eugene L. Saenger, Radioisotope Laboratory, Cincinnati General Hospital, Cincinnati, OH 45267
296. Ronald S. Sanfelippo, Administrator, Division of Emergency Government, Hills Farm State Office Bldg., 4802 Sheboygan Avenue, Madison, WI 53702
297. W. W. Schroebel, 1001 Rockville Pike, No. 1052, Rockville, MD 20852
298. Scientific Advisor's Branch, Home Office, Horseferry House, Dean Ryle St., London, S. W. 1, England
299. Harriet F. Scott, 918 Mackall Ave., McLean, VA 22101
300. F. Seitz, President, Rockefeller University, New York, NY 10021
301. D. B. Shuster, (ORG-1300), Sandia Laboratories, Albuquerque, NM 87108
302. C. R. Siebentritt, P. O. (DC), Room ID544, Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
303. Maj. General Valentine A. Siefermann, The Adjutant General & Director of Civil Defense, State of Hawaii, Ft. Rugger, Building 24, Honolulu, HI 96816
304. George N. Sisson, Shelter Research Division, Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
305. Ray Sleeper, American Security Council Educational Foundation, Boston, VA 22713
306. Howard K. Smith, American Broadcasting Company, 1124 Connecticut Ave., N.W., Washington, DC 20035

307. V. Kerry Smith, Resources for the Future, 1755 Massachusetts Ave., N.W., Washington, DC 20036
308. William E. Smith, President-Elect, U.S. Civil Defense Council, 30 Courtland St., S.E., Atlanta, GA 30303
309. Charles A. Sommer, International Security Affairs Division, Department of Energy, Washington, DC 20545
310. L. V. Spencer, Center For Radiation Research, National Bureau of Standards, Washington, DC 20235
311. Donald R. Spradling, Director, Utah State Office of Emergency Services, State of Utah, P. O. Box 8100, Salt Lake City, UT 84108
312. Stanford Research Institute, Library, Menlo Park, CA 94025
313. A. G. Steinmayer, Advanced Missile Systems, General Electric Company, 3198 Chestnut Street, Philadelphia, PA 19101
314. H. A. Strack, Northrop Corporation, 1791 N. Fort Myer Drive, Arlington, VA 22209
315. Maj. Gen. Allan Stretton, Director-General, Natural Disasters Organization, c/o Dept. of Defense, Russell Offices, Canberra, A.C.T. 2600, Australia
316. Walmer E. Strobe, Stanford Research Institute, 1611 North Kent Street, Arlington, VA 22209
317. LCDR J. D. Strobe (FCTMOT), Field Command, Defense Nuclear Agency, Kirtland A.F.B., NM 87115
318. C. J. Sullivan, Director, Civil Defense Department, Administration Bldg. Basement, 64 N. Union, Montgomery, AL 36104
319. Systems Science and Engineering, Inc., 5 Ardley Place, Winchester, MA 01890
320. Systems Sciences, Inc., 4720 Montgomery Lane, Bethesda, MD 20014
321. Frank P. Szabo, Defense Research Establishment, Ottawa, Ontario KIA OZ 4, Canada
322. Jacob Tadmor, Director, Nuclear Safety, Israel Atomic Energy Commission, Soreq Nuclear Research Center, Yavne, Israel
323. Lauriston S. Taylor, Headquarters NCRP, 7910 Woodmont Ave., Washington, DC 20014
324. Lester D. Taylor, Professor of Economics, University of Arizona, Tuscan, AZ 85721
325. Edward Teller, The Hoover Institute, Stanford University, Stanford, CA 94305
326. John C. Thompson, Jr., Department of Physical Biology, Cornell University, Ithaca, NY 14853

327. Kyle O. Thompson, Jr., DCPA Regional Director, Region 5, Federal Regional Center, Denton, TX 76201
328. Bardyl Tirana, Director, Defense Civil Preparedness Agency, Washington, DC 20301
329. Bryce Torrance, American National Red Cross, 18th and E. Streets, N.W., Washington, DC 20006
330. Richard Trankle, Coordinator, Division of Civil Defense, State Emergency Operations Center, State Capitol Bldg., Pierre, SD 57501
331. U.S. Army Engineer Research and Development Laboratories, Library, Fort Belvoir, VA 22060
332. U.S. Naval Civil Engineering Laboratory, Library, Port Hueneme, CA 93041
333. Maj. Gen. Rinaldo Van Brunt, Director, Maryland Civil Defense and Disaster Preparedness, Reisterstown Road & Sudbrook Lane, Pikesville, MD 21208
334. J. Morgan Van Hise, Acting Director, Civil Defense & Disaster Control, Department of Law and Public Safety, P. O. Box 979, Eggerts Crossing Road, Trenton, NJ 08625
335. L. Vortman, Sandia Corporation, P. O. Box 5800, Albuquerque, NM 87115
336. R. C. Watts, Radiological Defense Officer, Department of Civil Preparedness, City Hall, Room 113, Louisville, KY 40202
337. Lee Webster, Advanced Ballistic Missile Defense Agency, Huntsville Office, ABH-S, P. O. Box 1500, Huntsville, AL 35807
338. Richard L. Weekly, Director, Office of Emergency Services, 806 Greenbrier Street, Charleston, WV 25311
339. Alvin M. Weinberg, Institute for Energy Analysis, P. O. Box 117, Oak Ridge, TN 37830
340. Carl F. von Weizsacker, Director Max Planck Institute D-813 Starnberg, Riemerschmidstrabe F, Germany
341. Clayton S. White, President and Scientific Director, Oklahoma Medical Research Foundation, 825 NE 13th Street, Oklahoma City, OK 73141
342. William White, Civil Defense Technical Office, Stanford Research Institute, Menlo Park, CA 94025
343. Macauley Whiting, Vice President, The Dow Chemical Company, 2020 Dow Center, Midland, MI 48640
344. E. P. Wigner, 8 Ober Road, Princeton, NJ 08540
345. J. R. Wilson, Director, National Security - Foreign Relations Division, The American Legion, 1608 K Street, N.W., Washington, DC 20006

346. John Wisotski, University of Denver, DRI, P. O. Box 10127, Denver, CO 80210
347. Colonel Hershel C. Yeargan, Deputy Director, Division of Disaster Emergency Services, 300 Logan Street, Denver, CO 80203
348. Edwin N. York, P. O. Box 5123, Kent, WA 98031
349. Allan R. Zenowitz, DCPA Regional Director, Region 1, Federal Regional Center, Maynard, MA 01754
- 350-600. Given distribution as shown in TID-4500 under Health & Safety category (25 copies --- NTIS)