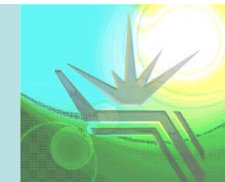


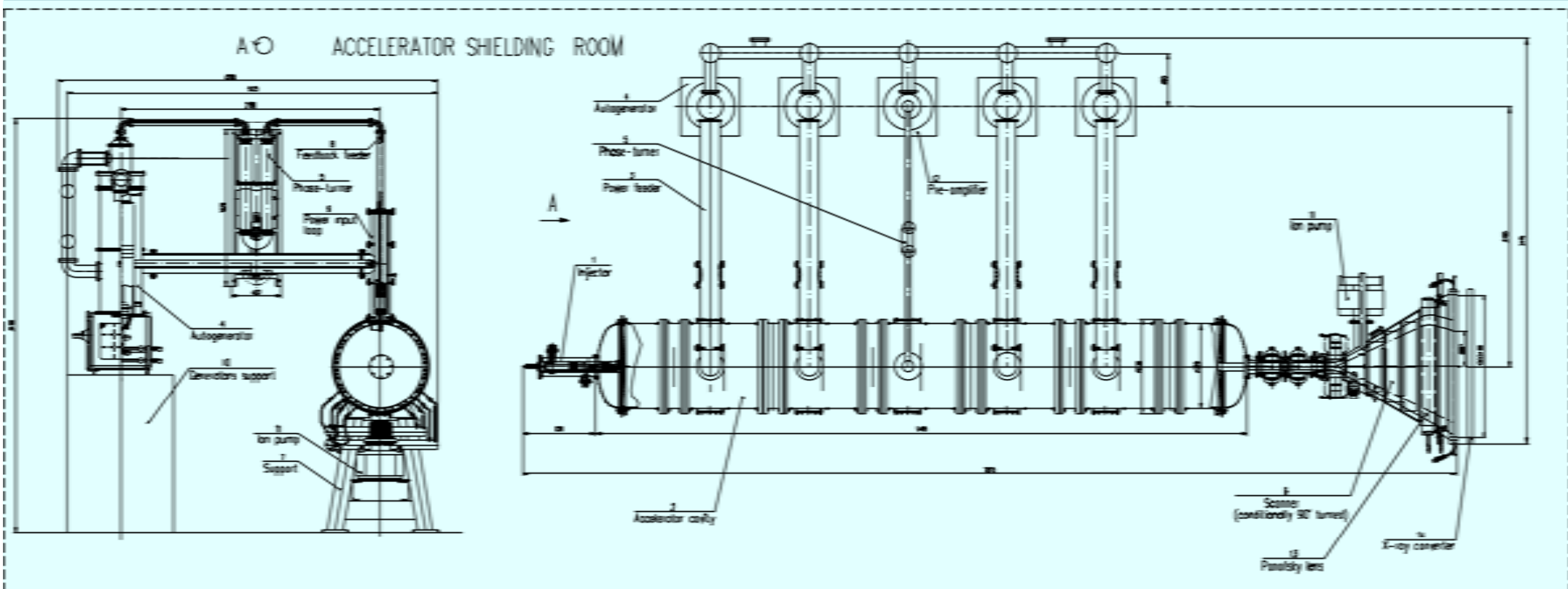
**Ускоритель ИЛУ-14\***  
**в радиационно-технологических**  
**комплексах по обеззараживанию**  
**медицинских отходов**  
**(проект)**

\* Диплом победителя ярмарки высокотехнологичных медицинских проектов «АТОММЕД-2008»

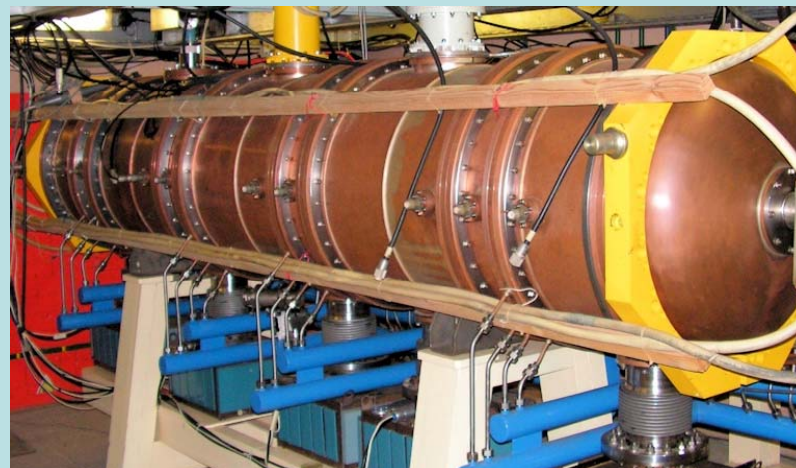
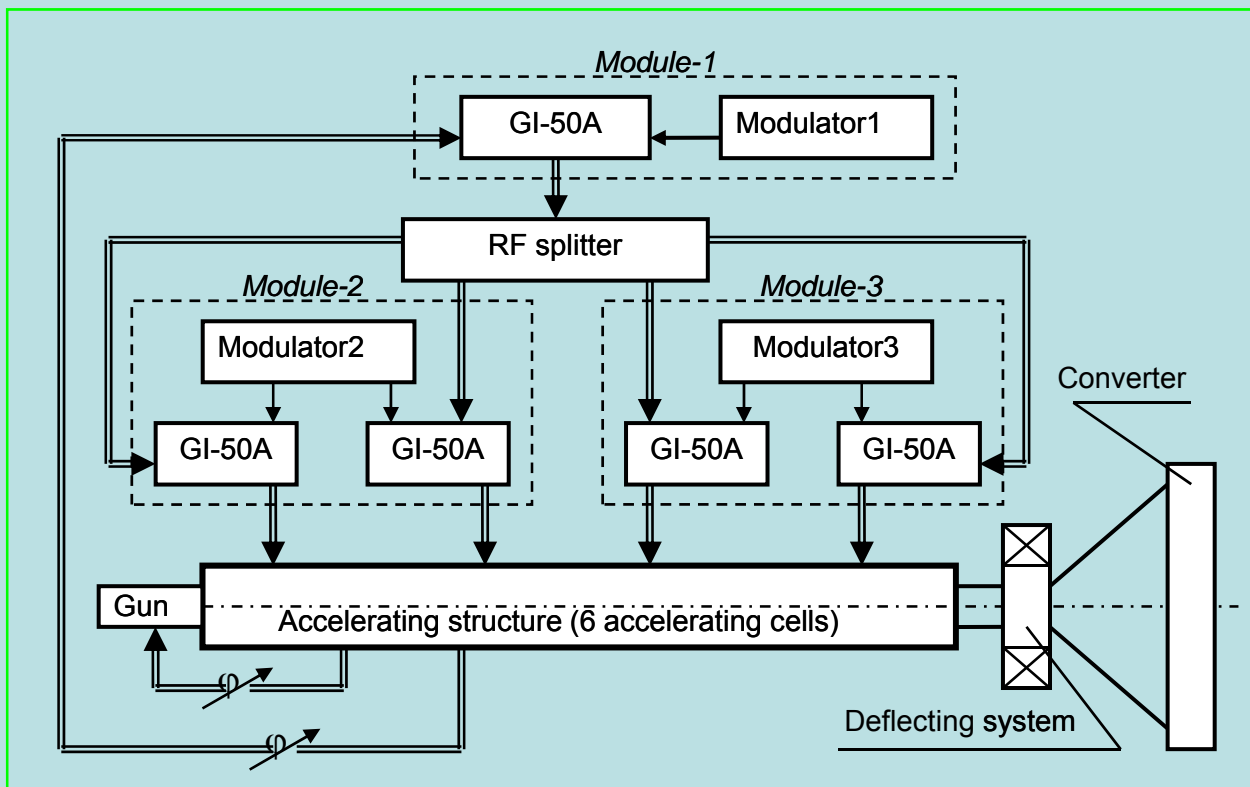
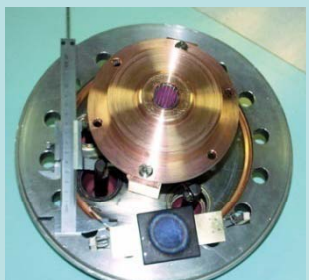
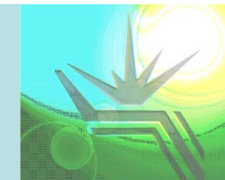
# Ускоритель электронов ИЛУ-14



Модель	Диапазон энергии электронов, МэВ	Мощность в пучке, кВт	Производительность (2.5 Мрад), кг/час	Потребляемая мощность, кВт	Масса ускорителя, тонн
ИЛУ-14	7.5-10	100	5000	500	3.5

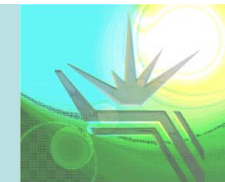


# Блок-схема ускорителя ИЛУ-14 и его основные системы.



7.5-10 МэВ,  
100 кВт

# Использование ускорителя для обеззараживания в электронной моде и в режиме генерации тормозного излучения.



**Электронный пучок:**

**$D_{min}/D_{max} \approx 0.65$**

**Потери мощности пучка – нет.**

**Производительность**

**максимальная  $\approx 7000$  кг/час.**

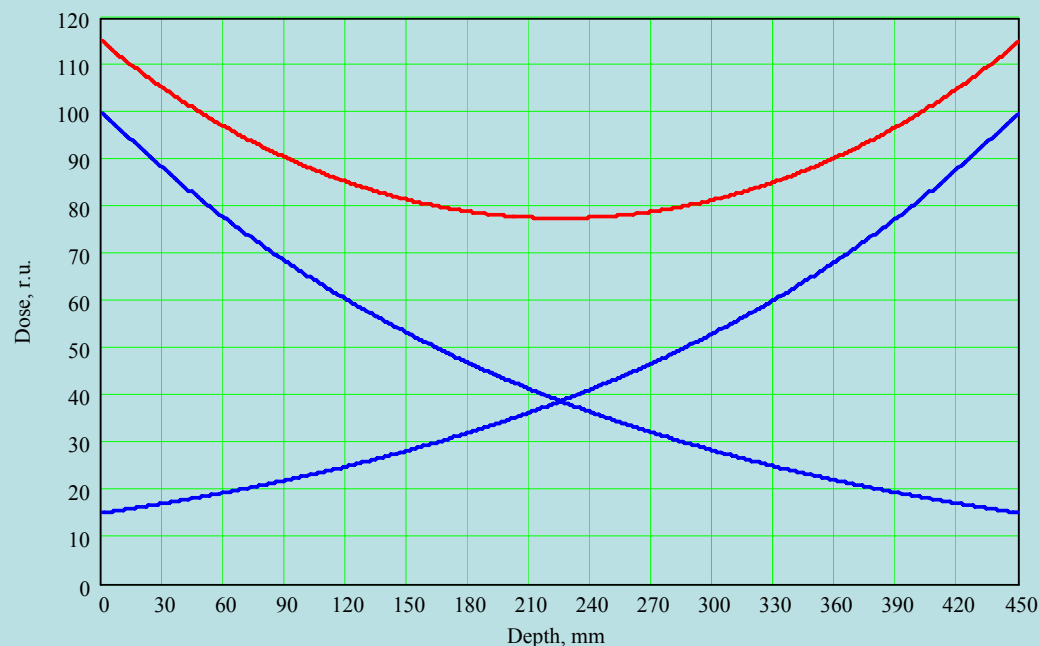
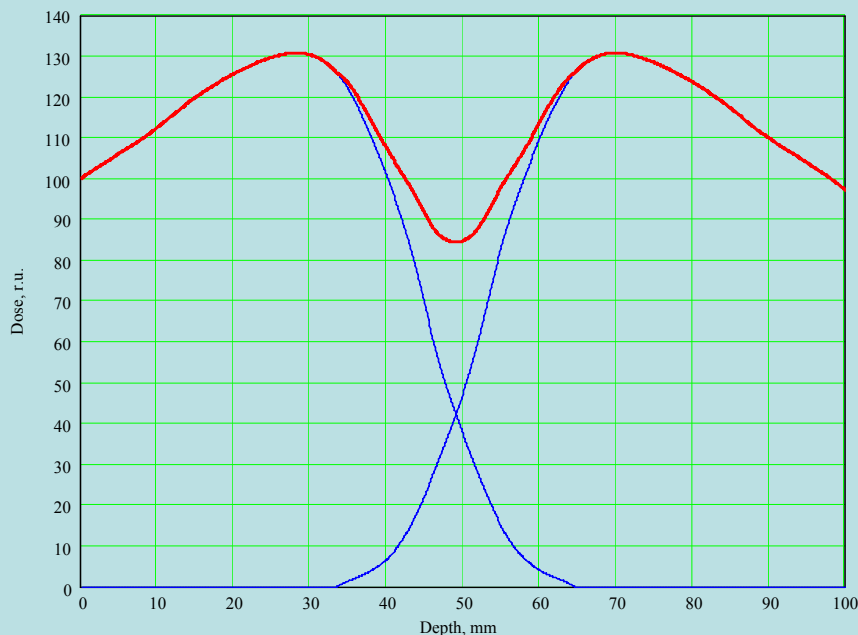
**Тормозное излучение:**

**$D_{min}/D_{max} \approx 0.7$**

**Выход гамма-излучения  $\approx 17\%$  или 17 кВт.**

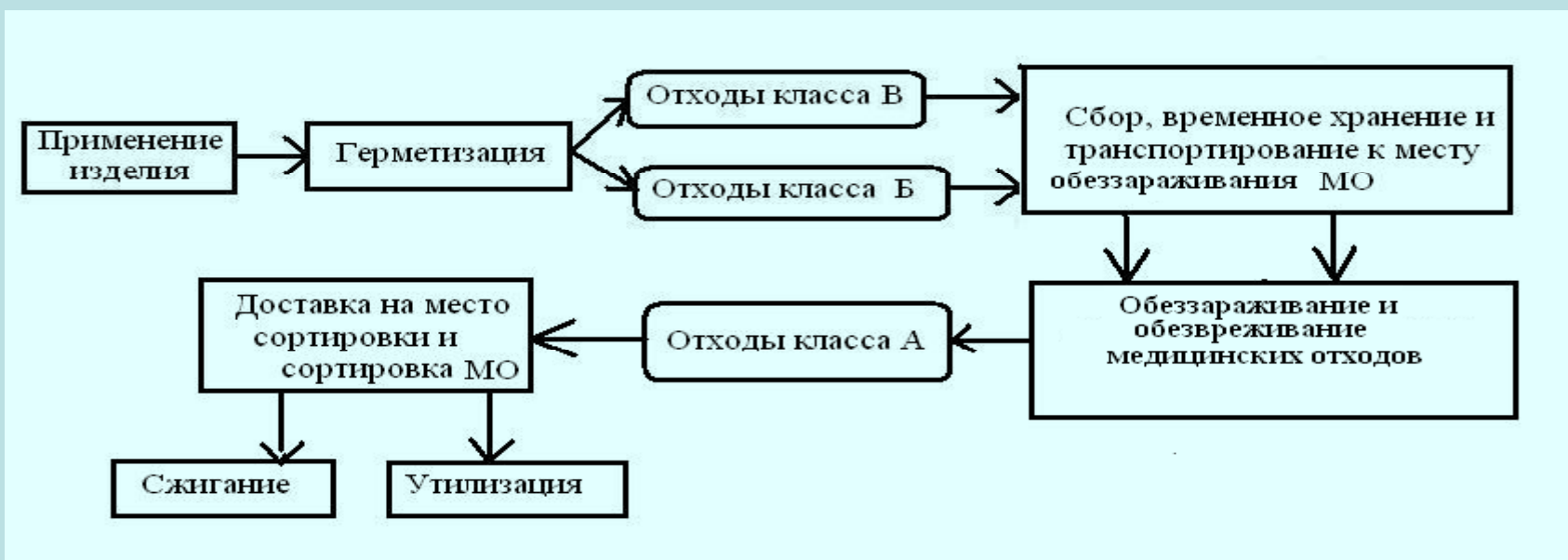
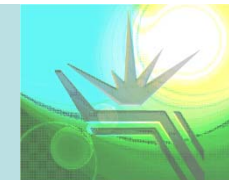
**Потери мощности пучка гамма-излучения  $\approx 9.0\%$**

**Производительность максимальная  $\approx 1000$  кг/час**



**Максимальная производительность достижима при обработке отходов пучком ускоренных электронов, при этом максимальная толщина отходов не превышает 10 см (при плотности  $1.0$  г/см<sup>2</sup>). Использование гамма-излучения позволяет существенно увеличить толщину обеззараживаемых отходов при значительной потере производительности.**

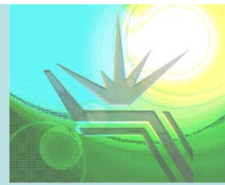
## Обеззараживание и утилизация медицинских отходов.



При локальном обеззараживании ( в ЛПУ) используются стерилизаторы с предварительным измельчением отходов или автоклавы при  $135^{\circ}$  в течение 20 минут, который вызывает деформирование полимерных изделий. При дистанционном обеззараживании удаление отходов ЛПУ и их обезвреживание осуществляет специализированная организация. В настоящее время основной метод обеззараживания – химический (до 98%). Применение физических методов (по МУ 3.1.2313-08 ) обеззараживания позволяет решить проблему обеззараживания отходов в промышленных масштабах.

## **НОВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ комплекса с ускорителем в электронной или гамма-модах**

---

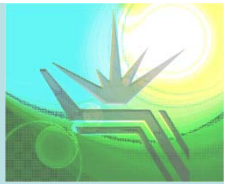


**Ускоритель является результатом развития фундаментальной науки, поэтому его использование делает производство инновационным:**

- 1. Режим обработки – непрерывный, т.е. промышленный.**
  - 2. Возможность обработки в электронной моде обеспечивает высокую производительность комплекса.**
  - 3. Режим обработки в гамма-моде позволяет обрабатывать отходы в многоразовых герметичных контейнерах.**
  - 4. Режим обработки с минимальной дозой 25 кГр приводит к охрупчиванию полимеров и обезвреживанию медицинских изделий.**
  - 5. Экологически чистый метод обеззараживания.**
  - 6. Создает новые предприятия.**
  - 7. Создает новые автоматизированные и механизированные рабочие места .**
-

## Рынок сбыта комплексов для обеззараживания медицинских отходов.

---



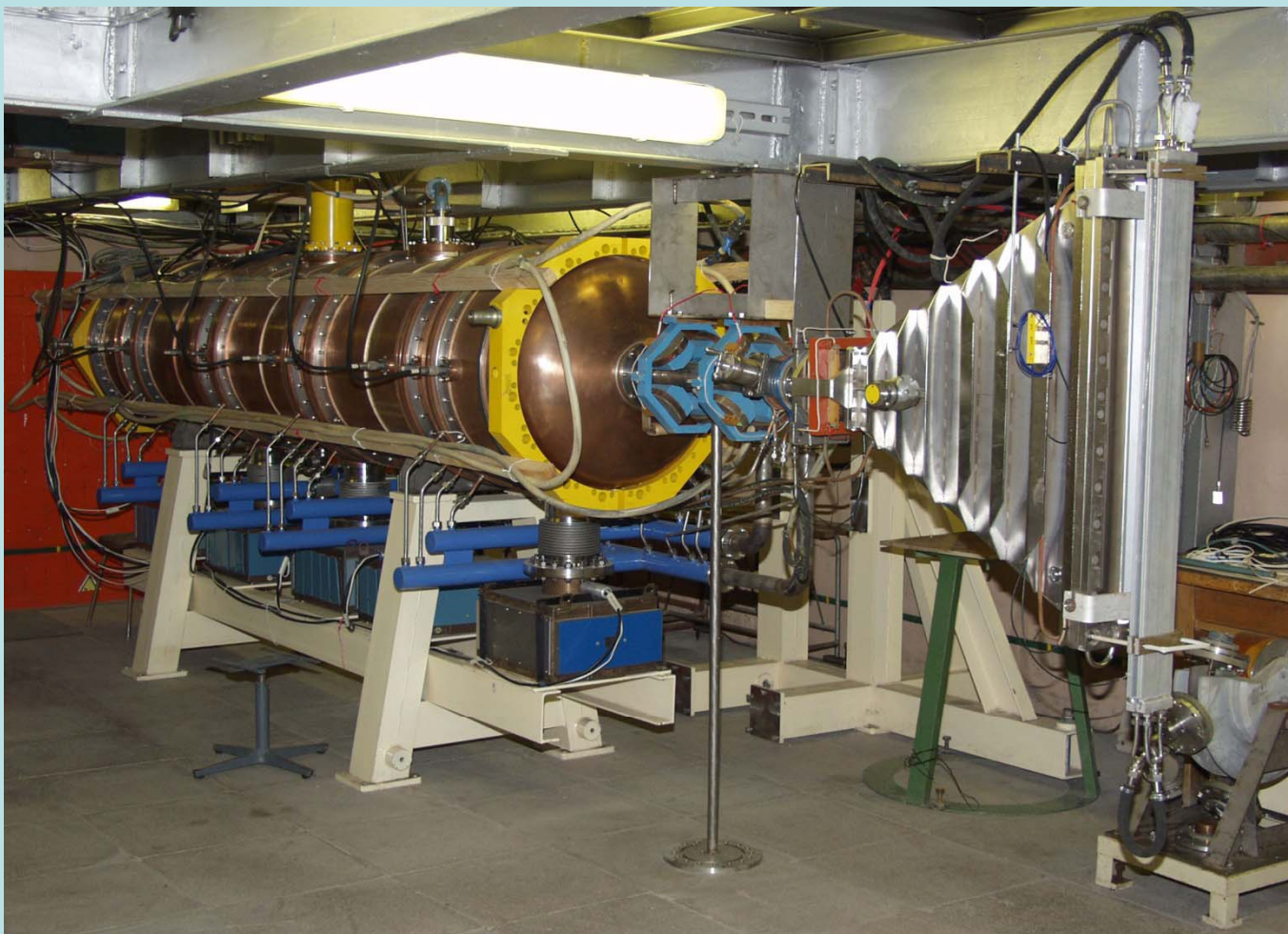
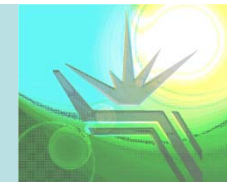
Норматив по ежедневным отходам 0,63 кг/койко-место установлен в 1971 году. Сегодня отходов 1,2 кг/койко-место и продолжает расти на 2-3 % год. В России ежегодно образуется более 1млн. тонн медицинских отходов класса Б и В. Особенно сложная ситуация с отходами в больших городах, где естественно расположены все койко-места. Но именно эта концентрация отходов позволяет ввести их промышленное обеззараживание.

Как известно, только непрерывная лучевая стерилизация обеспечила промышленный выпуск стерильных изделий. Очевидно, что только радиационная обработка отходов может решить проблему обеззараживания отходов в промышленных масштабах.



Комплекс по стерилизации одноразовых медицинских шприцов на основе ускорителя ИЛУ-6 (производства ИЯФ СО РАН) в г. Ижевск.

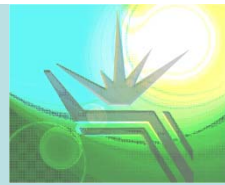
## Прототип ускорителя ИЛУ-14



**Горизонтальное расположение ускорителя с вертикальным сканированием пучка кроме существенного упрощения конвейерной системы позволяет осуществлять обеззараживание отходов в стандартных многоразовых герметичных контейнерах с габаритными размерами 1,35\*0,9\*1,4 метра.**

## **Технологическая часть комплекса по управлению медицинскими отходами на базе специализированных медицинских учреждений.**

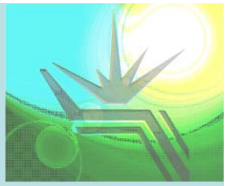
---



- 1. Ускоритель и конвейер для подачи объектов в зону облучения.**
  - 2. Биологическая защита и система лабиринтов. Физическое разделение облученной и необлученной продукции. Транспортные системы транспортирования объектов облучения между автомобильным транспортом и конвейерной системой подачи объектов в зону облучения.**
  - 3. Интегрированная система управления ускорителем : управление защитными дверями комплекса, конвейером, обратной связью дозы облучения и скорости объектов под пучком, автоматизированный сбор и хранение критических параметров облучения каждого объекта.**
  - 5. Средства радиационного контроля на объекте, контроля озона в помещениях, смежных с залом для облучения, технологической дозиметрии.**
  - 6. Система подогрева помещений с облученной и необлученной продукцией, теплом (400 КВт), снимаемым с ускорителя и подпучкового оборудования.**
  - 7. Система прослеживания и идентификации объектов облучения на территории комплекса. Системы оформления отчетных материалов. Автоматизированный оперативный журнал. Инструкции по эксплуатации комплекса и техники безопасности выполнения работ.**
-

# Конкуренты

---



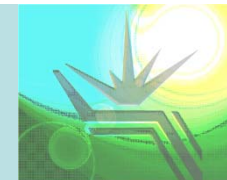
Конкурирующими электронно-обезвреживающему методу являются:

- Обезвреживание химическим методом
- Термические методы (сжигание и паровые стерилизаторы)
- Обезвреживание на изотопных источниках

Химические препараты нестойки и токсичны (хлорактивные препараты) или обладают узким микробиологическим спектром действия (ЧАСы). Установки для сжигания (инсинераторы) дороги и не свободны от экологических проблем. Технология паровой стерилизации достаточно сложна, производительность установки не превышает 60кг/час. В кобальтовых источниках существует опасность при транспортировке кобальта и замене отработанного изотопа, требуется утилизации отработанного кобальта, излучение источника происходит постоянно и во всех направлениях, что предъявляет особые требования к биологической защите.

---

# ПЛАН РАБОТ ПО ПРОЕКТУ



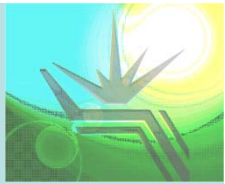
<b>№ п/п</b>	<b>Наименование этапа</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Необходимые инвестиции, млн. руб.</b>
<b>1</b>	<b>Производство ускорителя.</b>	<b>18-24 мес.</b>	<b>100,0</b>
<b>2</b>	<b>Разработка проекта радиационно-технологического комплекса.</b>	<b>5-6 мес.</b>	<b>4,0-5,0</b>
<b>3</b>	<b>Разработка и производство конвейерных систем комплекса, вспомогательных систем.</b>	<b>10 мес.</b>	<b>10,0</b>
<b>4</b>	<b>Строительство комплекса, монтажные и пусконаладочные работы на участке, сдача в эксплуатацию, оформление разрешительной документации и сертификатов соответствия.</b>	<b>12 мес.</b>	<b>100,0**</b>

\*Работы по п.1,3,4 производятся, в основном, одновременно.

\*\*Ориентировочная оценка

## РЕСУРСЫ

---



**ИМЕЮЩИЕСЯ:** Научная, инженерная и технологическая база для производства ускорителей.

**ТРЕБУЕМЫЕ:**

Инвестиции порядка 215 млн. руб.

Продолжительность проекта 1,5 - 2 года.

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ

---

Участие в создании радиационных стерилизационных комплексов.

**Вклад ИЯФ:**

Производство и испытание ускорителей организуется на площадях и с использованием технологического оборудования и персонала ИЯФ.

- Шеф-монтаж и наладка ускорителя у заказчика. Участие в проектировании комплексов.
- Гарантийное и пост-гарантийное обслуживание ускорителей.
- Разработка и апробация методов облучения.

**Вклад партнёра**

Ведение бизнеса с заказчиками.

Организация облучательного центра.

---