



**Петербургский институт ядерной физики**

**«Проект создания комплекса лучевой терапии и  
ядерной медицины на базе циклотрона Ц-80 в  
ФГБУ «ТИАФ»**

**НИЦ «Курчатовский институт»,  
Петербургский институт ядерной физики им.Б.П.Константинова**

**А.Г.Крившич**

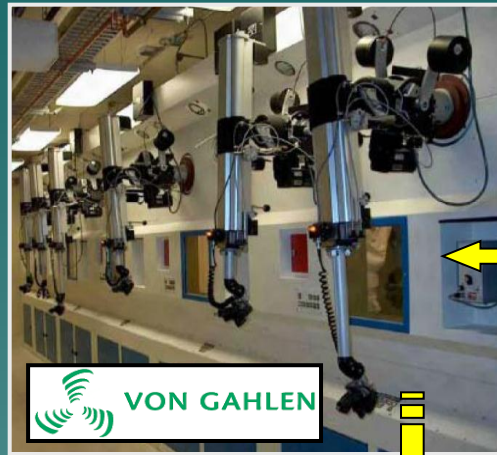


# Комплекс протонно-лучевой терапии и ядерной медицины на базе Петербургского института ядерной физики им. Б.П. Константинова





# Проект Центра ядерной медицины на базе циклотрона Ц-80



**НИИФЭА  
им. Д.В.Ефремова**

**Петербургский институт ядерной  
физики**



**Статус проекта «Проект создания комплекса  
лучевой терапии и ядерной медицины на базе  
циклотрона Ц-80 в ФГБУ «ТТИЯФ».,**

**Разработчик проекта - ЗАО «Комета».**

30.11.2011г. - начало работ по проекту;

01.02.2014г. - представление проекта в ТТИЯФ на согласование;

10.02.2014г. - направление проекта в Главгосэкспертизу;

01.11.2013г. ÷ 15.05.2014г. - разработка рабочих чертежей.

**Задержка выполнения проекта в целом - 5 месяцев!**

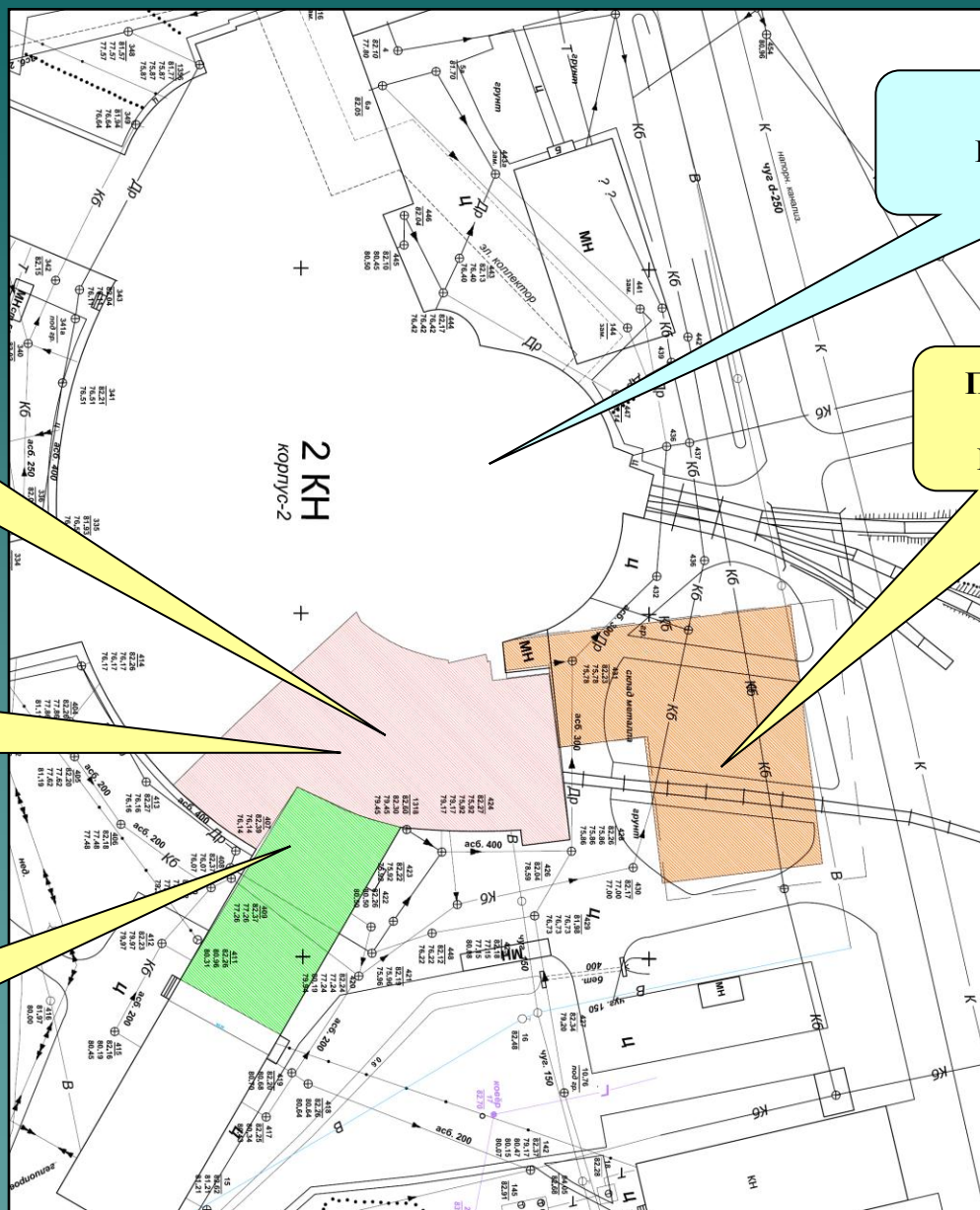


## Причины задержки сроков выполнения проекта со стороны ЗАО «Комета».

1. В ходе выполнения проекта выявилась необходимость выполнения радиационной защиты для Ц-80. Обсуждение проблемы в ТИЯФ и НИИФЭА им.Д.А.Ефремова, проведение расчетов независимыми экспертами и разработка проектного решения потребовали - **5 месяцев (!!!)**.
2. Жесткие требования, которые были предъявлены со стороны Управления ГО и ЧС на основании нового Регламента, вышедшего в конце срока проектирования. **Над этим идет плотная работа.**
3. Это - уникальный проект по технологии наработки и выделения радиоизотопов, а также производства РФП. Подобные разработки в России (а по ряду позиций и в мире) никто не реализовывал ранее. **Совместными усилиями ТИЯФ + ЗАО «Комета» + von Gahlen эта проблема успешно решена.**



# Проект размещения Центра Ядерной Медицины на базе циклотрона Ц-80



**Получение  
радиоизотопов (РИЦ-80)**  
Подвал  
экспериментального зала

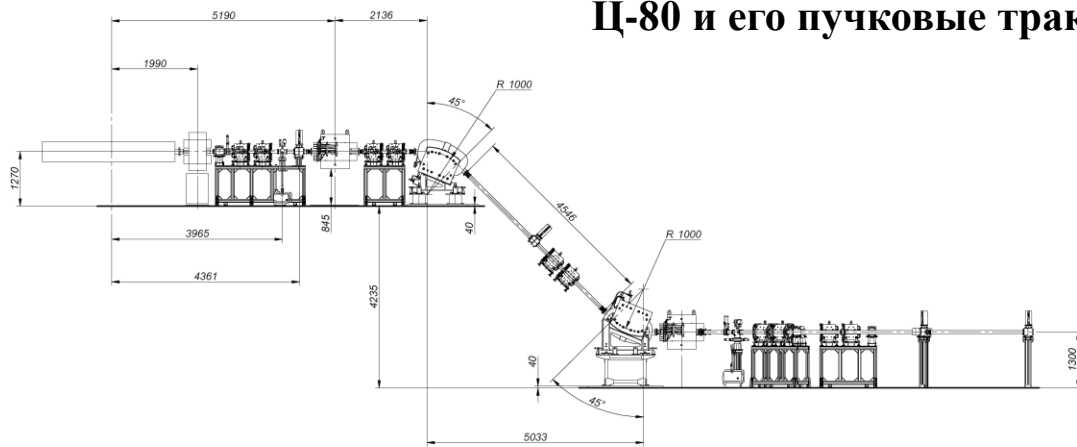
**Офтальмология.  
Кабина для облучения**  
Первый этаж  
экспериментального зала

**Офтальмология.  
Вспомогательные  
помещения.  
(корпус ОРЭ)**

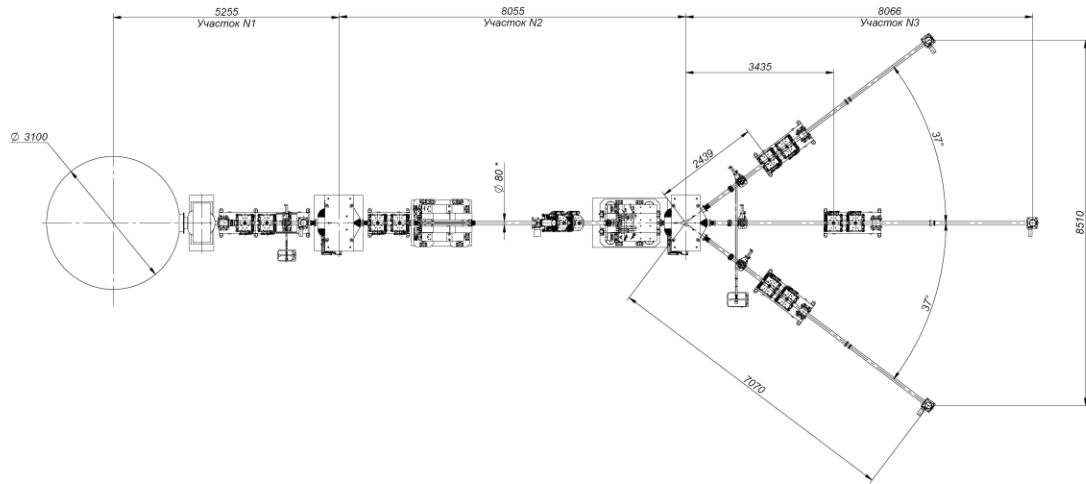
**СЦ-1000**  
Главный зал

**Производство РИ и  
РФП (РИЦ-80)**  
Новая пристройка.

# Ц-80 и его пучковые тракты



Размещение оборудования по участкам смотри листы



# Получение радиоизотопов (РИЦ-80) Подвал экспериментального зала СЦ-1000

Роботизированная транспортная система

Станция №2.  
Инновационное направление  
(«Сухая» радиохимия)

Станция №3.  
Масс-сепаратор  
Получение сверх-чистых  
изотопов

Changed track

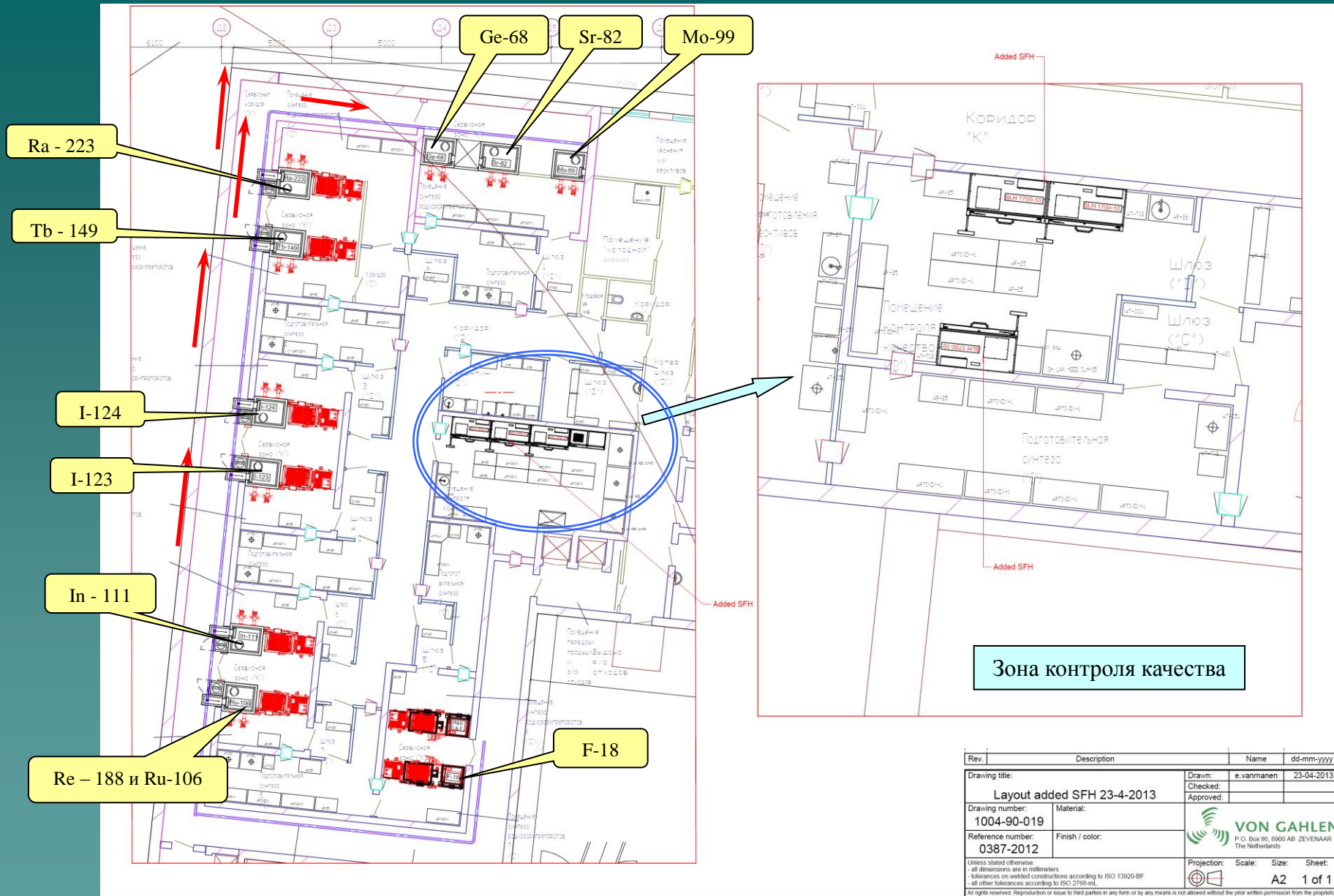
Станция №1.  
Классическая радиохимия

Боксы для НИР  
по Sr-82 и Ge-68

Циклотрон Ц-80

Rev.	Description	Name	dd-mm-yyyy
	Drawing title: <b>Layout basement changed track</b> 23-4-2013	Drawn: e.vanmanen	23-04-2013
	Drawing number: 1004-90-018	Checked:	
	Reference number: 0387-2012	Approved:	
	Material:	 P.O. Box 91, 6900 AB ZEVENAAR The Netherlands	
	Finish / color:		
<small>Unless stated otherwise: - all dimensions are in millimeters - tolerances on welded constructions according to ISO 1302-BF - all other tolerances according to ISO 2768-mL</small>		Projection: 	Scale: Size: Sheet: A2 1 of 4
<small>All rights reserved. Reproduction or issue to third parties in any form or by any means is not allowed without the prior written permission from the proprietor.</small>			





Rev.	Description	Name	dd-mm-yyyy
Drawing title: <b>Layout added SFH 23-4-2013</b>			
Drawing number: <b>1004-90-019</b>		Material:	Drawn: e.vanmanen
Reference number: <b>0387-2012</b>		Finish / color:	Checked: 23-04-2013
			Approved:
<small>Unless stated otherwise: - all dimensions are in millimeters - tolerances on welded constructions according to ISO 13920-BF - all other tolerances according to ISO 2768-mL</small>		<b>VON GAHLEN</b> P.O. Box 88, 6900 AB ZEVENAAR The Netherlands	
Projection:	Scale:	Size:	Sheet:
		<b>A2</b>	<b>1 of 1</b>
<small>All rights reserved. Reproduction or issue to third parties in any form or by any means is not allowed without the prior written permission from the proprietor.</small>			

	<b>Этапы реализации проекта</b> (Смета работ пока отсутствует в полном объеме)	Цена Млн.руб.	2014г.				2015г.				2016г.				2017г.	
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
<b>Этап 1</b>	<b>1. Отладка методов получения радиоизотопов Sr-82 и Ge-68</b>	<b>1035</b>														
	<i>Место реализации</i> - Подвал экспериментального зала корпуса 2															
	1.1. СМР (включая защиту Ц-80) и ПНР	230	230													
	1.2. Мишенная станция №1 (радиохимия)	610	350				260									
	1.3. Мишенная станция №2 (инновационная)	90	90													
	1.4. Мишенная станция №3 (масс-сепаратор)	105		80			25									
<b>Этап 2</b>	<b>2. Создание технологической базы для серийного производства РИ и РФП</b>	<b>2240</b>														
	<i>Место реализации</i> - Новая пристройка к корпусу №2															
	2.1. СМР	380			200		180									
	2.2. Технологическое оборудование, ПНР	1800		600			1000			200						
	2.3. Обустройство наружных сетей	60		60												
<b>Этап3</b>	<b>3. Запуск РИЦ-80 (этап №1 и этап №2)</b>	<b>35</b>														
	3.1. Обучение персонала. Получение лицензий. Запуск РИЦ-80.	35										30		5		
<b>Этап4</b>	<b>4. Создание офтальмологического центра.</b>	<b>360</b>														
	<i>Место реализации</i> - Первый этаж экспериментального зала корпуса №2 и существующая пристройка ОРЭ															
	4.1. Создание офтальмологического тракта и ПНР	220			35		185									
	4.3. СМР и ПНР в действующей пристройке ОРЭ	105			2		5 80									
	4.4. Обучение персонала. Получение лицензий. Запуск РИЦ-80.	35						30		5						
<b>А.Г.Кр</b>	<b>ВСЕГО, млн.руб.</b>	<b>3670</b>														



# Реализация проекта будет проводиться в четыре этапа.

**Этап №1.** Отладка методов получения радиоизотопов Sr-82 и Ge-68.

Цель этого этапа - наладить производство коммерчески значимых количеств изотопа Sr-82 как в виде облученных мишеней, так и в виде уже готовых изотопов.

Стоимость реализации этапа №1 - около 1035млн.руб., из которых 860млн.руб. - это то, что связано работой мишенной станции №1.

Время реализации - 1,5года.

Ожидаемый коммерческий результат:

- поставка за рубеж облученных мишеней с общей наработкой Sr-82 - 30-40 Кюри в год;

- наработка изотопа Sr-82 для использования на отечественном рынке - не менее 30-50 Кюри в год;

Срок окупаемости вложений - 3÷4года.

**Этап №2.** Создание технологической базы для серийного производства РИ и РФТ

**Этап №3.** Запуск РИЦ-80 (этап №1 и этап №2)

**Этап №4.** Создание офтальмологического центра.







## Радиоактивные отходы .

### Жидкие радиоактивные отходы (ЖРО).

Объем - до  $4 \div 5 \text{ м}^3$  в год. Активность  $(1 \div 2) \times 10^{11} \text{ Бк}$ .

Это - Средне-Активные Отходы (САО). Возим на переработку в ЦД контейнерами (50 литров). До 100 перевозок в год.

### Твердые радиоактивные отходы (ТРО).

Активность  $10^{12} \div 10^{13} \text{ Бк}$ .

Это - Высоко-Активные Отходы (ВАО). Они значительно более активные, чем ТРО с реактора ВВР-М. Сдаем на захоронение.

### Радиоактивные газы.

Источник поступления - вакуумные насосы. Выход в систему спецвентиляции. Сделан балластный объем (инертные газы, йод, астат, ртуть и т.д.).

### Радиоактивные аэрозоли.

Предусмотрена фильтровальная станция перед выбросом в атмосферу.



**Спасибо за внимание**











