

# ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА В ДВФУ

Молочков А.В.

04 мая 2012 г.

- **Ядерная визуализация (ПЭТ)**
- Изотопная терапия
- Лучевая терапия
- Моделирование процессов в живых тканях методами теоретической физики



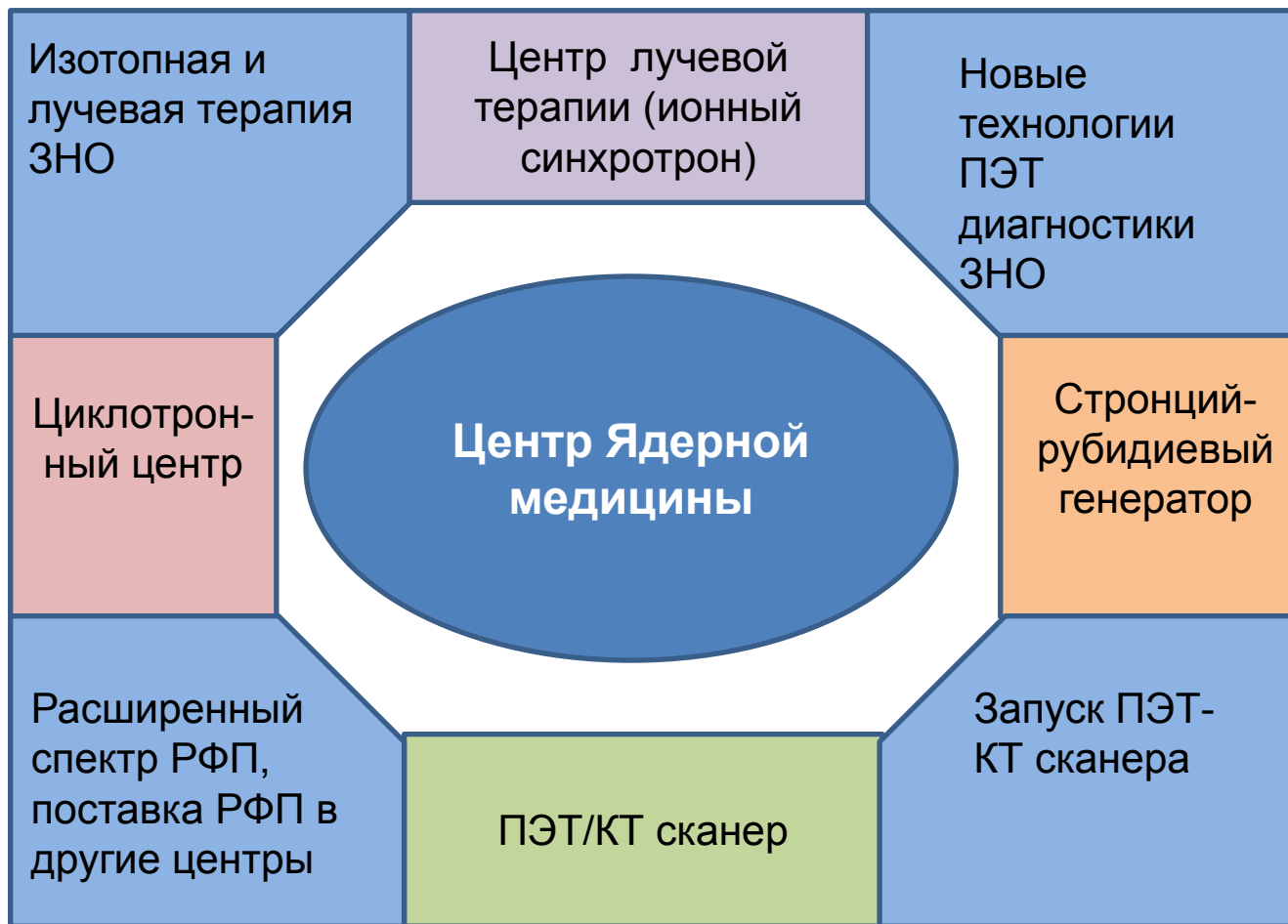
# Задачи проекта «Ядерная медицина»

- Участие в создании системы раннего скрининга злокачественных новообразований
- Развитие технологии ПЭТ/КТ для диагностики ЗНО и планирования лучевой терапии
- Создание единой системы комбинированной лучевой терапии – гамма излучение, протоны, тяжелые ионы.



## Основные партнеры на настоящий момент

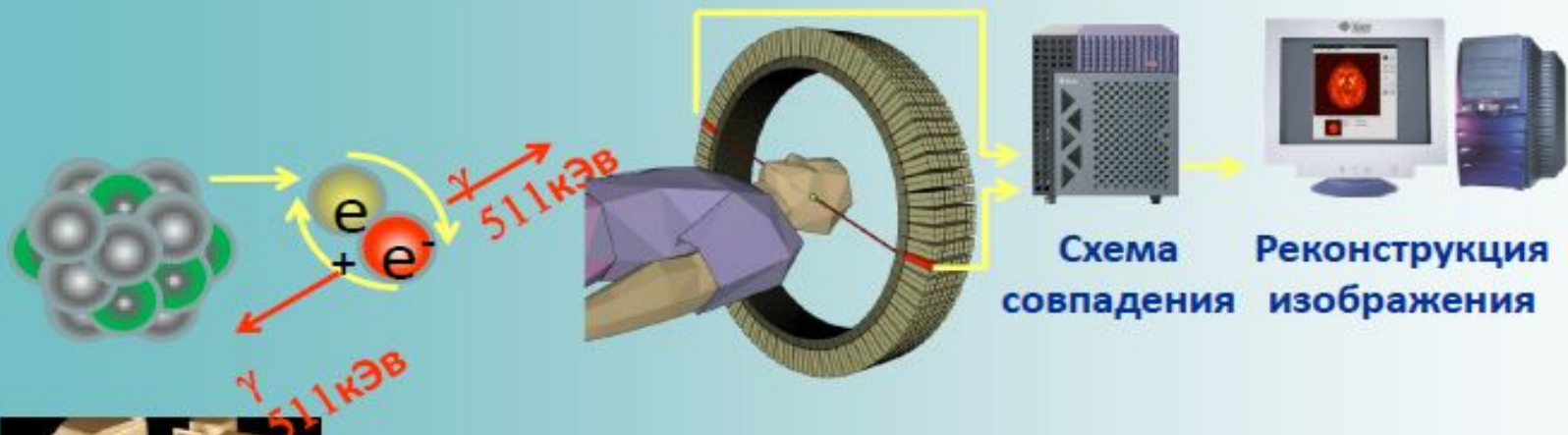
- НИЦ «Курчатовский институт»
- ГНЦ РФ «Институт теоретической и экспериментальной физики»
- ДВО РАН
- Объединенный институт ядерных исследований
- FAIR, Germany



Существующие
1-й этап
2-й этап
3-й этап
Результаты



# ПЭТ и производство РФП для ПЭТ



Циклотрон



Модуль синтеза



Диспенсер

Лаборатория контроля



Автоинъектор

PET/CT



Генератор



Тяжелый бокс



Получение радионуклида

Синтез РФП

Фасовка

Контроль качества

Ввод РФП

Исследование

- Закупка и установка циклотрона для обеспечения ПЭТ-КТ клиники ДВФУ создает избыток радиофармпрепаратов
  - Избыток радиофармпрепаратов позволяет ЦКП стать основой для создания сети ПЭТ-центров региона, а также базой для развития радиобиологии
- (согласно концепции ФЦП «Ядерная медицина» требуется 1 ПЭТ центр на 500 тыс. человек населения)*





# Потребности краевого здравоохранения

## • Циклотрон + радиофарм линия

Нормы обеспечения ПЭТ-исследованиями:

США – 1 ПЭТ-центр/150 тыс. чел

Европа – 1 ПЭТ-центр/500 тыс.чел.

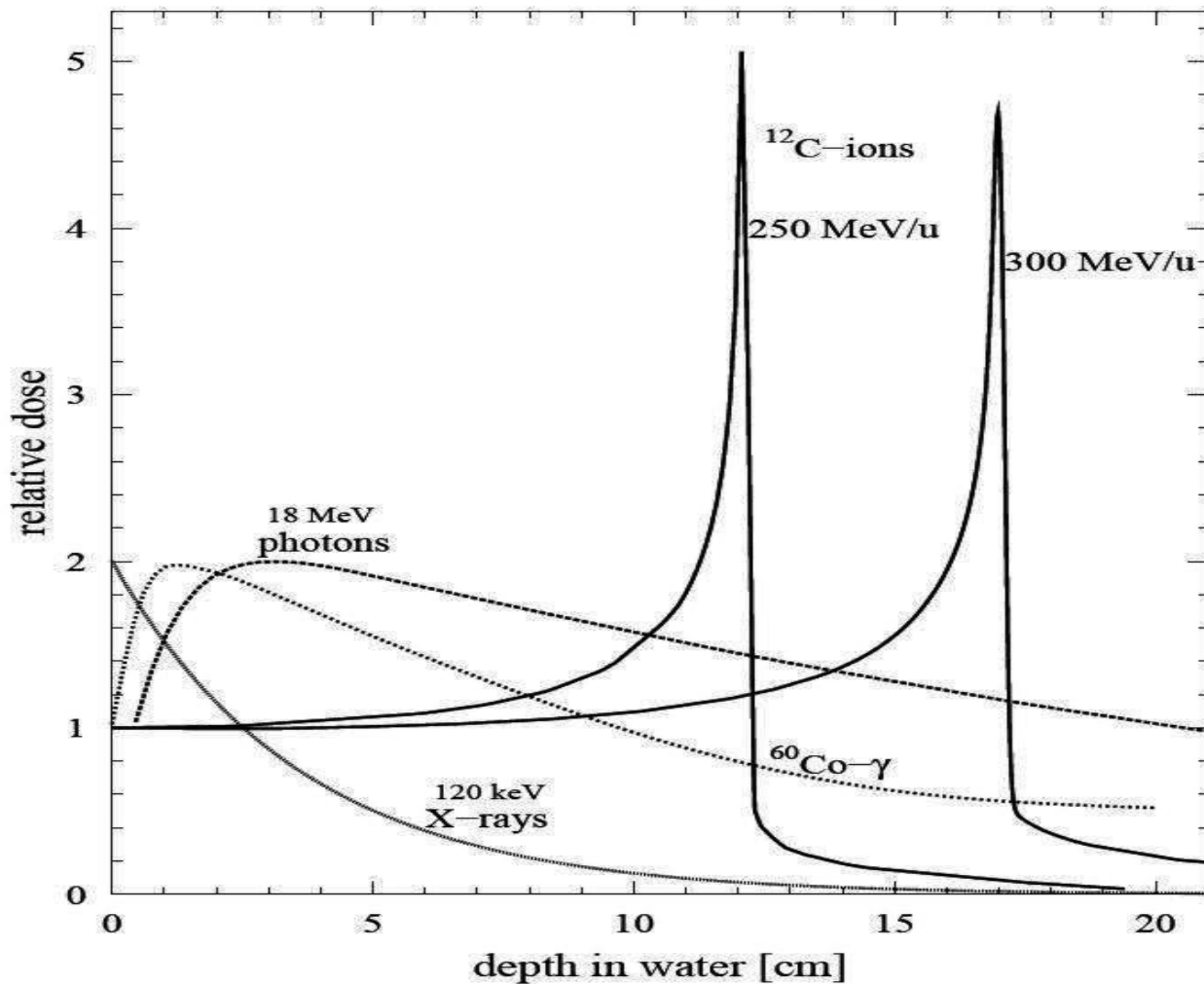
**Т.о. Приморскому краю требуется 4 ПЭТ-центра**

## Решение проблемы логистики РФП:

- Размещение ПЭТ-центров во Владивостоке
- Разработка новых радиофарм препаратов, в том числе с применением нано-структурированных веществ



# Ионная терапия ЗНО

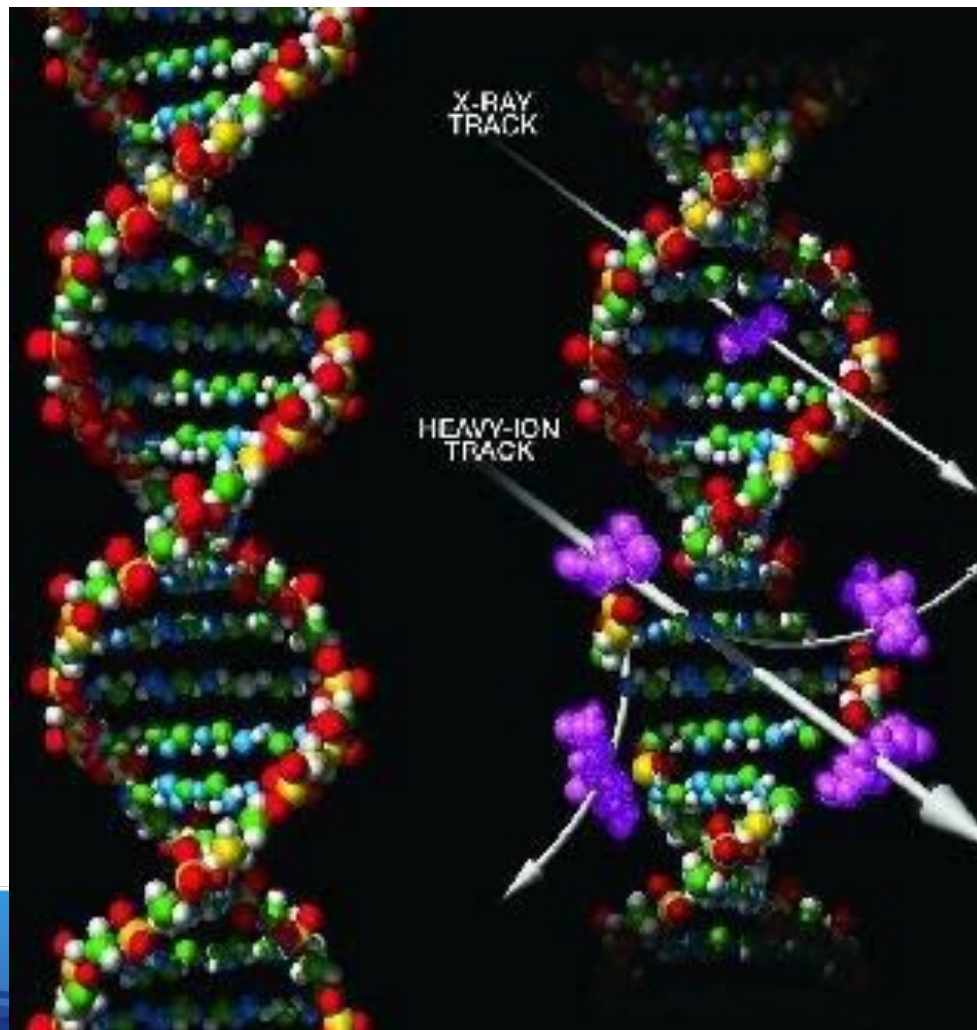
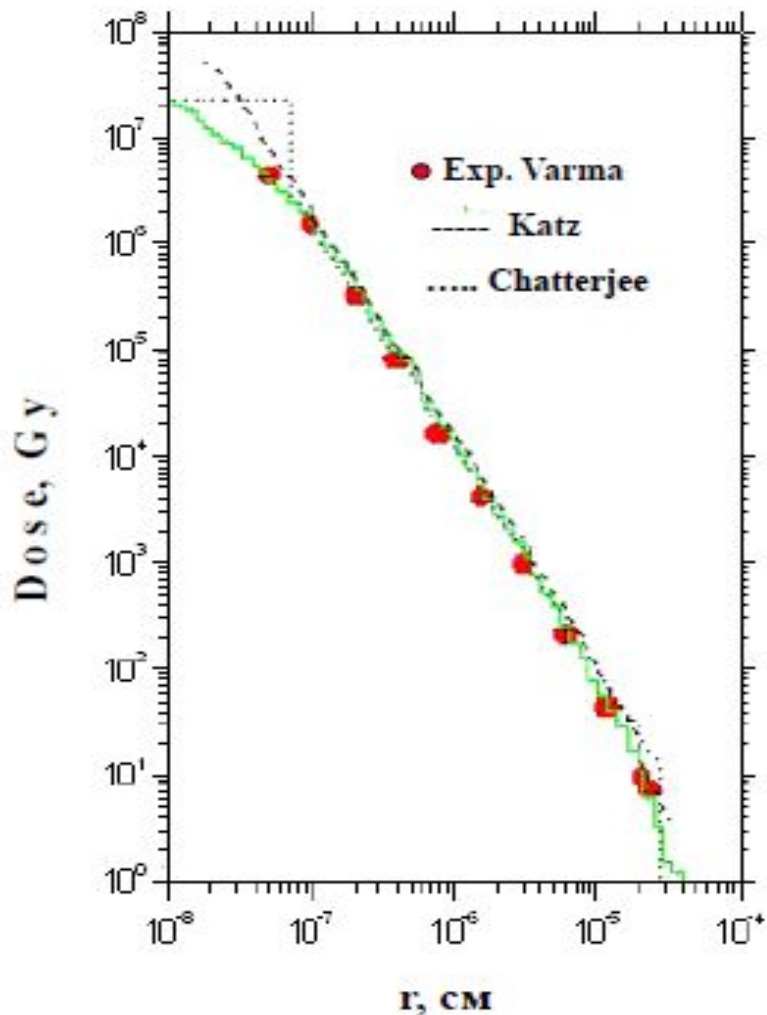


• Применение ионов позволяет точно регулировать дозу, получаемую злокачественными клетками.

• Применение углерода позволяет контролировать процесс методами позитронной томографии

# Ионная терапия ЗНО

Радиальное распределение дозы  
в треке тяжелого иона ( $C_{12}$ , 2,57 MeV/amu)



# Статистика по результатам лучевой терапии

Метод лечения, институт	Отдаленные последствия облучения			
	Число фракций	Кол-во пациентов	Прямой кишки	Мочеполовой системы
Рентгеновское облучение, ОЦ Андерсона	33 – 43	189	14.8%	8.5%
3D-КЛТ, Фокс Чейс	38	232	11.0%	7.0%
ИМРТ, Кливленд	28	770	4.4%	5.2%
Протонная терапия, Лома Линда	39	901	3.5%	5.4%
Углеродная терапия, NIRS, Япон	16	272	0.7%	2.6%

# Статистика по результатам лучевой терапии

Метод лечения (облучение простаты)	Группа риска (Группа 2; Умеренный, 3; Высокий, 4; Очень высокий)					
	Группа 2		Группа 3		Группа 4	
	Кол-во пациентов	Выжива- емость	Кол-во пациентов	Выжива- емость	Кол-во пациентов	Выжива- емость
Рентгеновское облучение	443	82%	338	68%	324	52%
Рентгеновское облучение (при комбинированном лечении)	114	76%	138	79%	103	63%
Углеродная терапия (при комбинированном лечении)	345	99%	295	93%	136	86%



# Потребности краевого здравоохранения

- Лучевая терапия и ПЭТ диагностика при лечении ЗНО

## Статистика по Приморскому краю за 2010 год:

Число новых случаев ЗНО – около 6 тыс.

Из них ЗНО, требующие лучевой терапии – около 2 тыс.

ЗНО, требующие ионной терапии – более 1 тыс.

## Пропускная способность планируемой клиники:

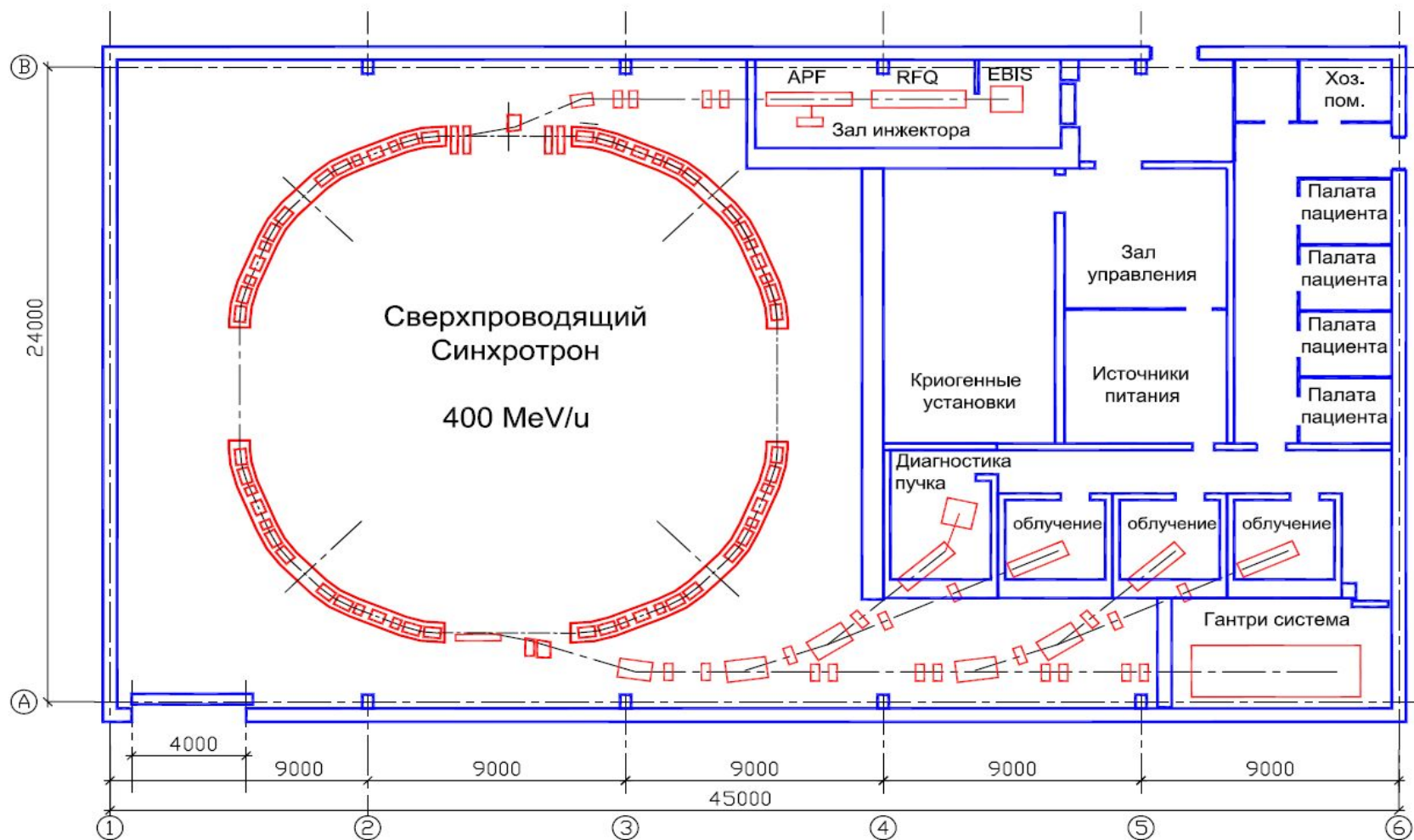
По лучевой терапии – 1200 процедур в год

По протонной терапии – 800 процедур в год

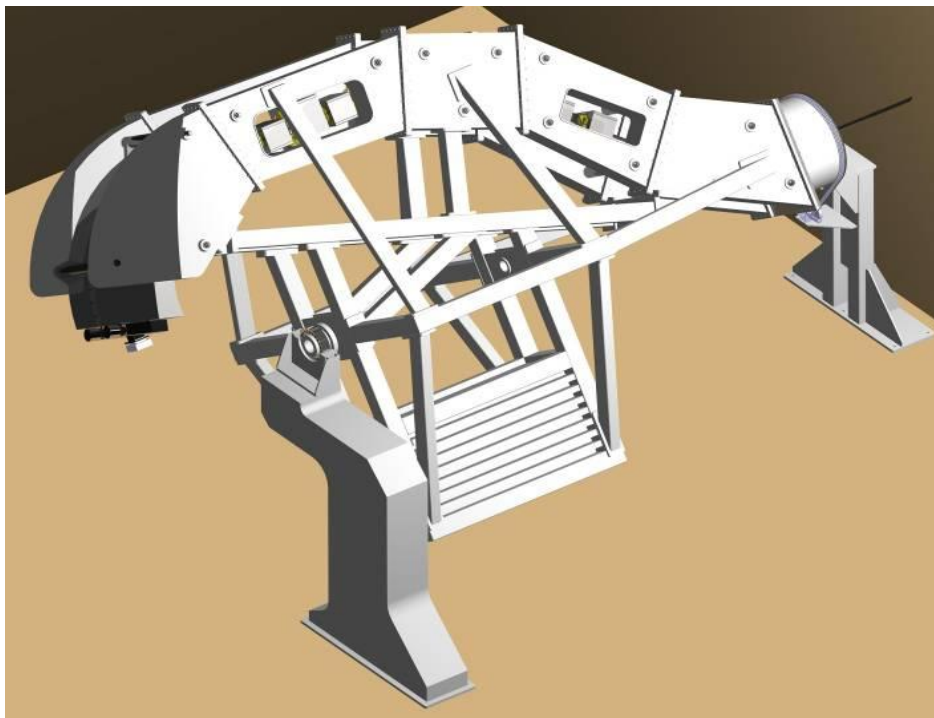
По ПЭТ диагностике – 2000 процедур в год



# Проект первого в России медицинского сверхпроводящего синхротрона на тяжелых ионах



# Первое в мире сверхпроводящее углеродное гантри



Сверхпроводящее углеродное  
гантри

Гантри	
Вес, т	156
Диаметр, м	9.2
Длина, м	12.7
Область сканирования в изоцентре, см	20·20
Угол вращения гантри, град.	180
Угол вращения позиционера пациента, град	180
Основной дипольный магнит гантри	
Магнитное поле, Т	3.2
Радиус поворота, м	2
Вес, т	28



**Спасибо за внимание!**