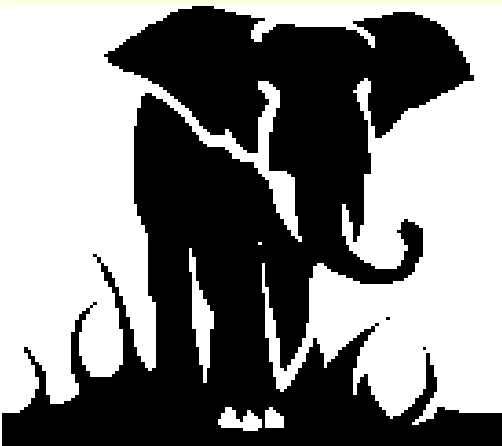


Ускорительный отдел в 2003 году

План доклада

1. Синхроциклотрон
2. Изохронный циклотрон
3. Малые ускорители
4. Планы на будущее



1. Синхроциклотрон



16.03.2004

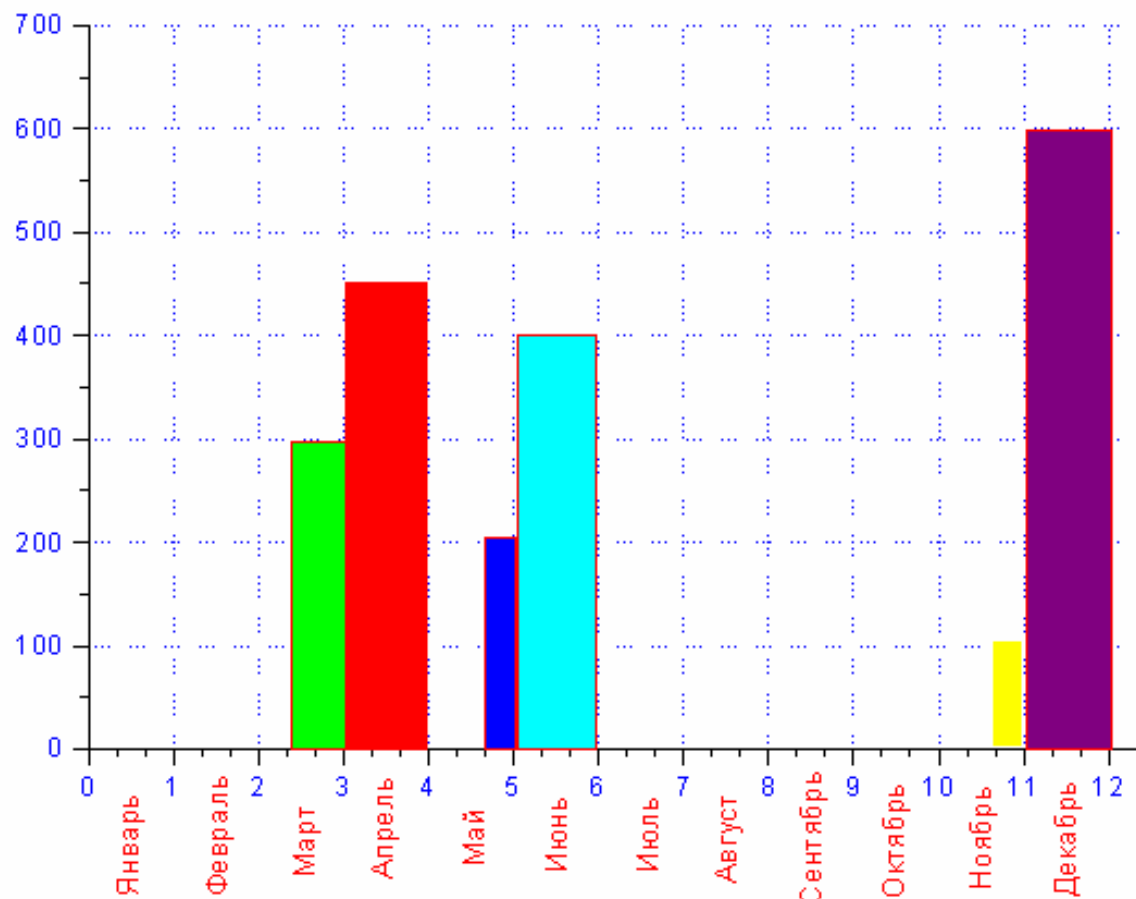


Рябов Г.А.

2

1-1.Работа СЦ в 2003 году

всего 2007 часов



16.03.2004

Рябов Г.А.

1-2. Введение новой градирни

- п Тип ГРД-350, габариты: $6*2*4$ м³,
- п Мощность 2 МВт,
- п Расход воды 350 м³/час,
- п Стоимость 435000 руб.

1-3. Новая градирня



16.03.2004

Рябов Г.А.

5

1-4. Новая градирня



16.03.2004

Рябов Г.А.

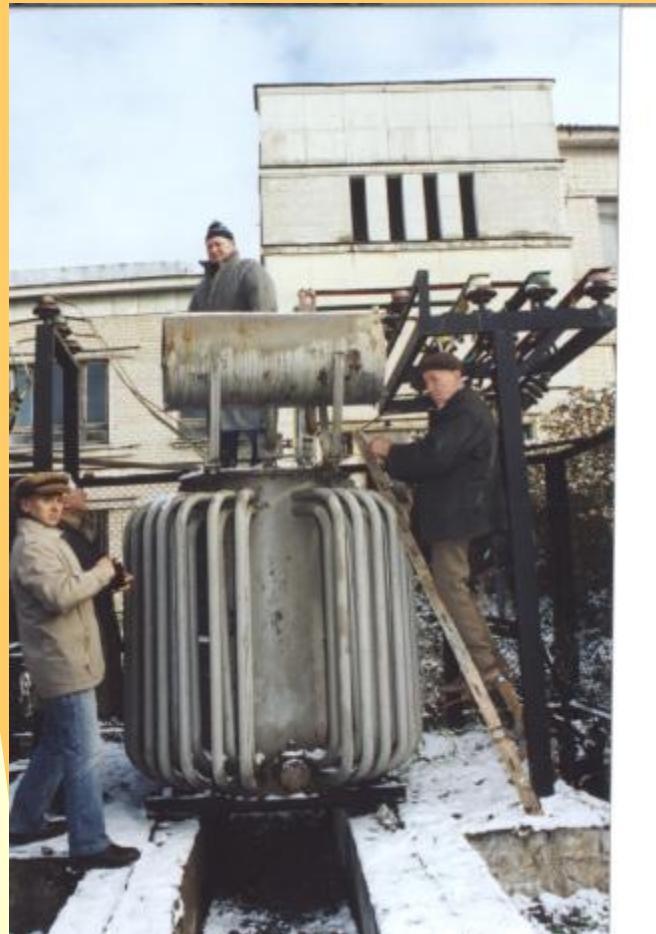
6

1-5. Замена силовых кабелей на ТР-10 и ТР-5

- п Мощность 750 кВА
- п Стоимость кабеля 100 тыс. руб.
- п Монтаж внешней организации 120 тыс. руб.



1-6. Замена силовых кабелей на ТР-5



Его ремонтеры

16.03.2004

Рябов Г.А.

8

1-7. Ремонт зданий и крыш



Общая площадь крыш = 12000 м²:
Ремонт = 1200м²,
стоимость работ 1 млн. руб.

Ремонт зданий:

- стык изм. зала и МБ,
- тоннель,
- корпус 2а

1-8. Ревизия ВЧ системы СЦ



Начальная
стадия

16.03.2004

Рябов Г.А.

10

1-9. Ревизия ВЧ системы СЦ (делай два)



16.03.2004

Рябов Г.А.

11

1-10. Ревизия ВЧ системы СЦ (и делай три)



16.03.2004

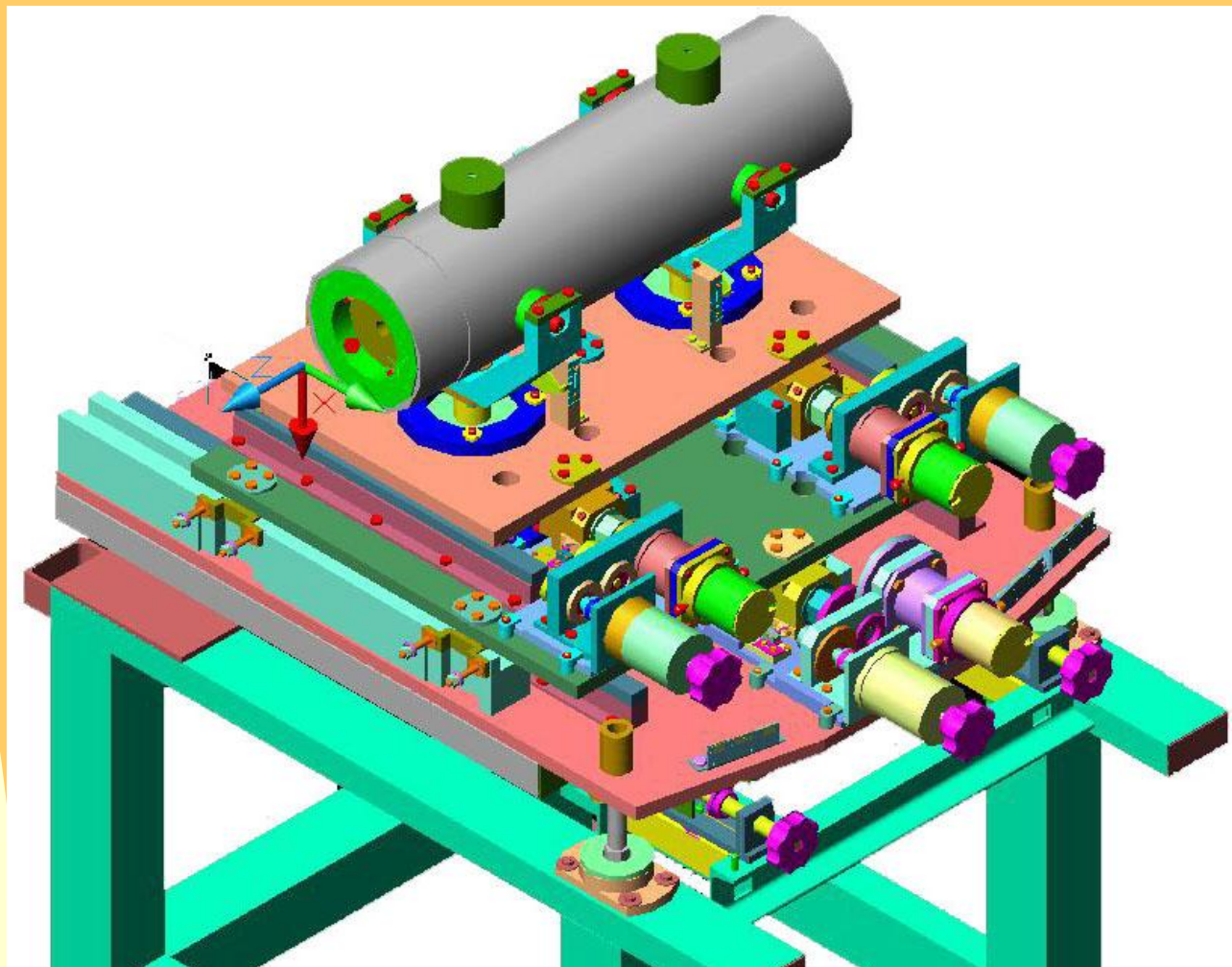
Рябов Г.А.

12

1-11. Р – терапия (ПЛТ)

- п Облучено больных за год – 33,
Затрачено 205 часов работы СЦ
- п Модернизация и автоматизация
комплекса ПЛТ (губернаторский грант
N323-300-2\2001, совместно с ОРЭ, ОНИ)
 - коллиматоры,
 - профилометры,
 - разработка АСУ магнитных элементов.

1-12. Коллиматор экспериментального зала



16.03.2004

Рябов Г.А.

14

1-13. Коллиматоры главного и экспериментального залов

- Трудоемкость изготовления в ЦЭО коллиматора главного зала:
 - Нормо-часы 7200 час.(5425\6 блоков)
48 человеко-месяцев
 - Заработная плата 85 тыс. руб. (64тыс.\6блоков)
 - Оплата материалов 72 тыс. руб.

Коллиматор эксперим. Зала = то же самое

Всего по коллиматорам: 170 тыс.руб. З\П

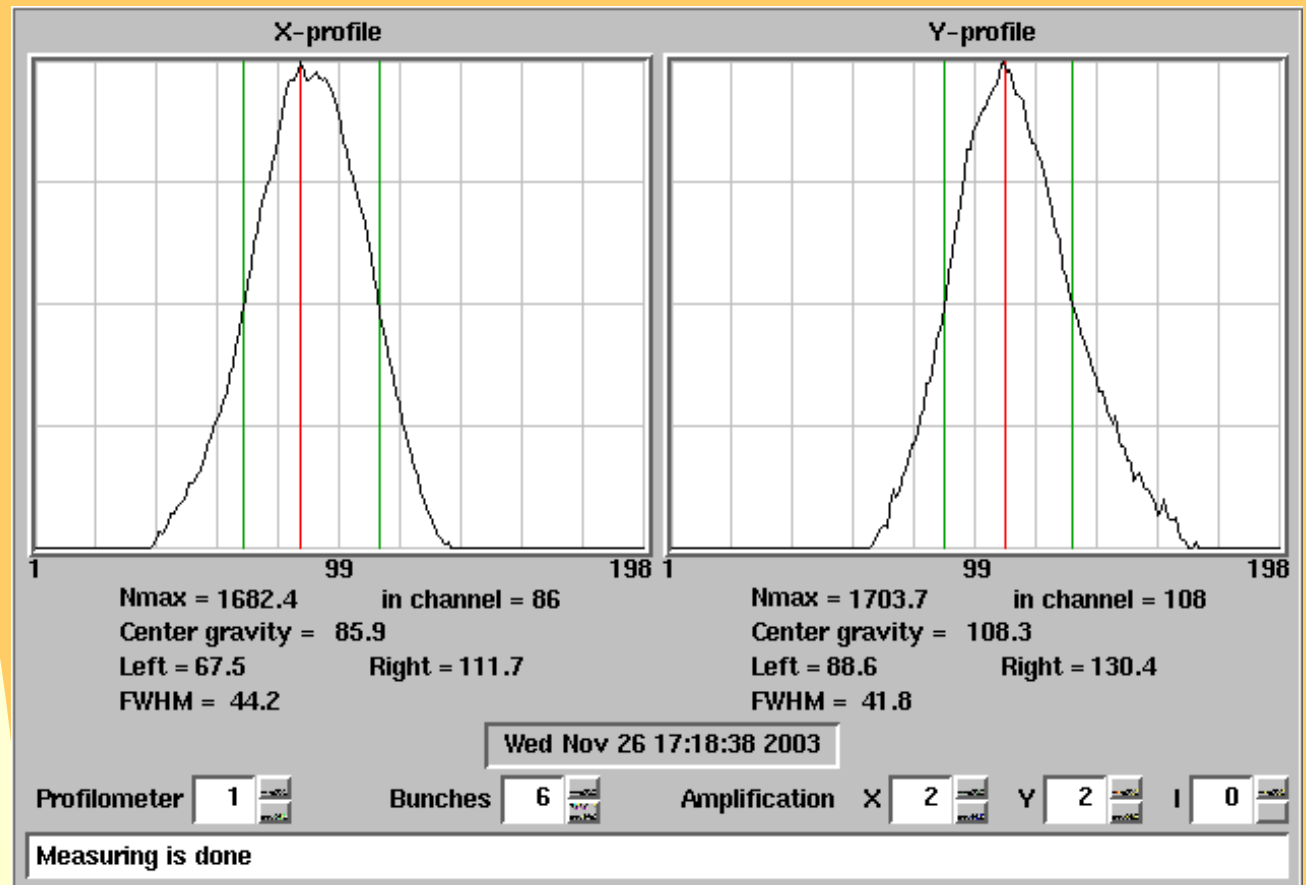
150 тыс.руб. материалы

- Задача – ввести в строй в 2004 году

1-14. Отработка новых профилометров пучка

- n Основные трудности – наводки:
 - проблема наводок в канале регистрации сигнала;
 - наводки в тракте монитора пучка (БИК)

1-15. Профиль протонного пучка на СП-40



1-16. Модернизация системы индивидуального дозиметрического контроля

- п Введен в эксплуатацию новый автоматизированный комплекс ДВТ-02Т для индивидуальной дозиметрии персонала на основе термодозиметров LiF.
- п На учете – 316 чел. (72 – УО).

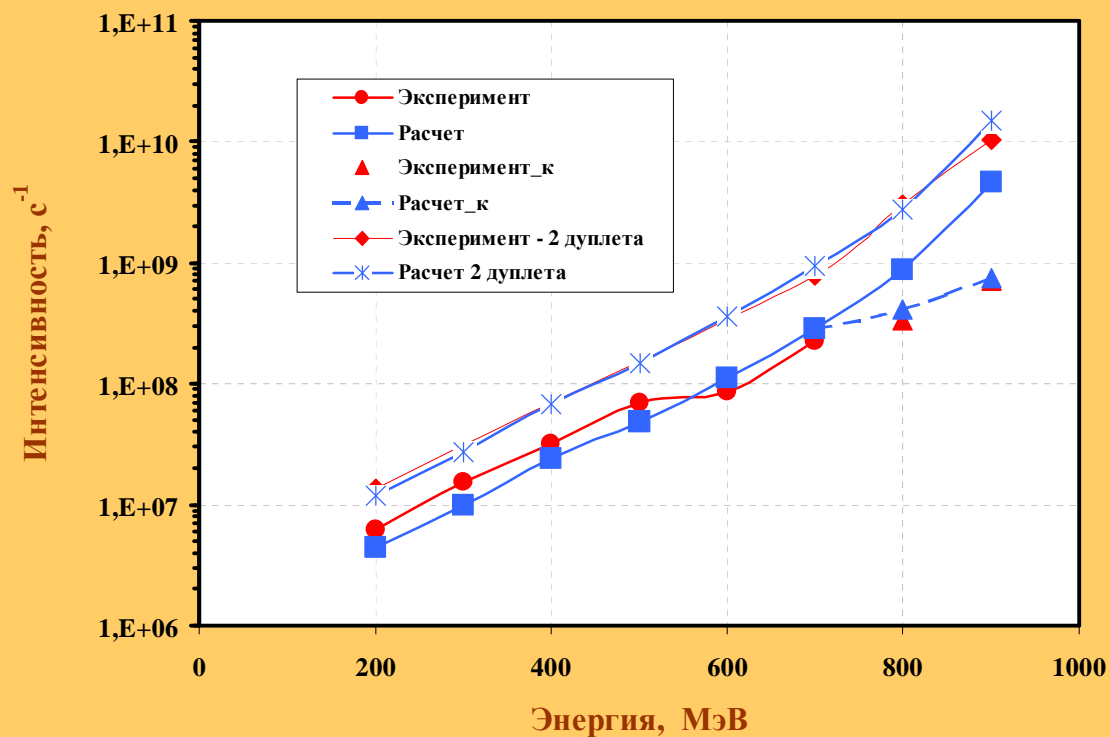
1-17. Договорные работы

- п Исследования радиационной стойкости элементов радиоаппаратуры (Электронстандарт):
 - навигационный модуль ГЛОНАСС\GPS K-161
 - Вычислительный модуль НВМ для международной космической станции

1-18. Пучок переменной энергии 200-1000 МэВ

- п Метод торможения:
 - в Си-деградере.
- п Методическая новизна:
 - расчет методом Монте-Карло (программы: GEANT-3, Мезон, Оптимум)

1-19. Интенсивность пучка с энергией 200-1000 МэВ



1-20. Пучок с энергией 200-1000 МэВ

n Этап 2003 года:

- подведение итогов и публикации:

- NSREC-03. “Proton beam of variable energy – the new tool for investigation of radiation effects at PNPI synchrocyclotron”.
- РАКА-03. «Пучок протонов переменной энергии синхроциклотрона ПИЯФ – новые возможности для изучения радиационных эффектов».
- СТОЙКОСТЬ-03. «Характеристики пучков протонов переменной энергии синхроциклотрона ПИЯФ».
- Препринт ПИЯФ № 2525, 2003.

2-1. Циклотрон (ГИЦ)

n 80 МэВ, 100 мкА

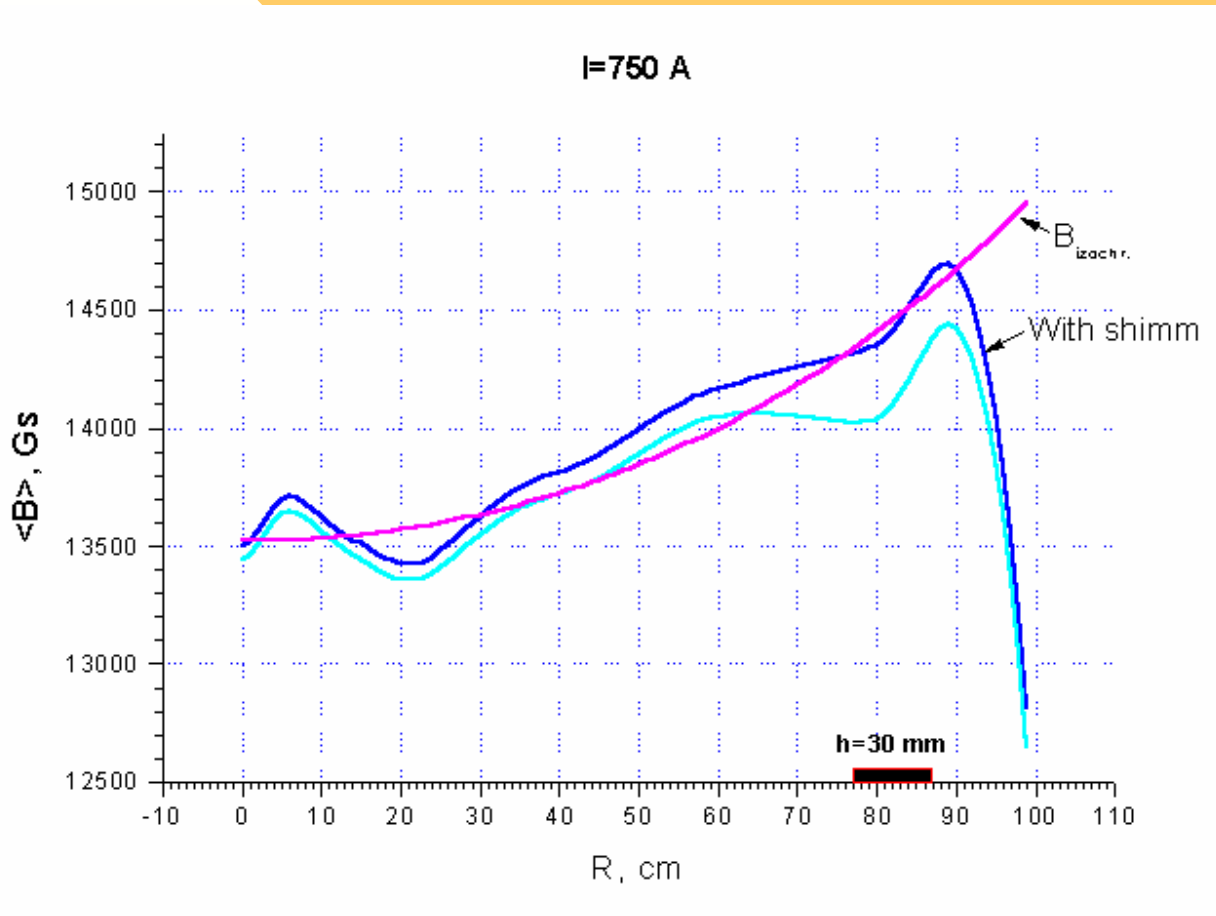


16.03.2004

Рябов Г.А.

23

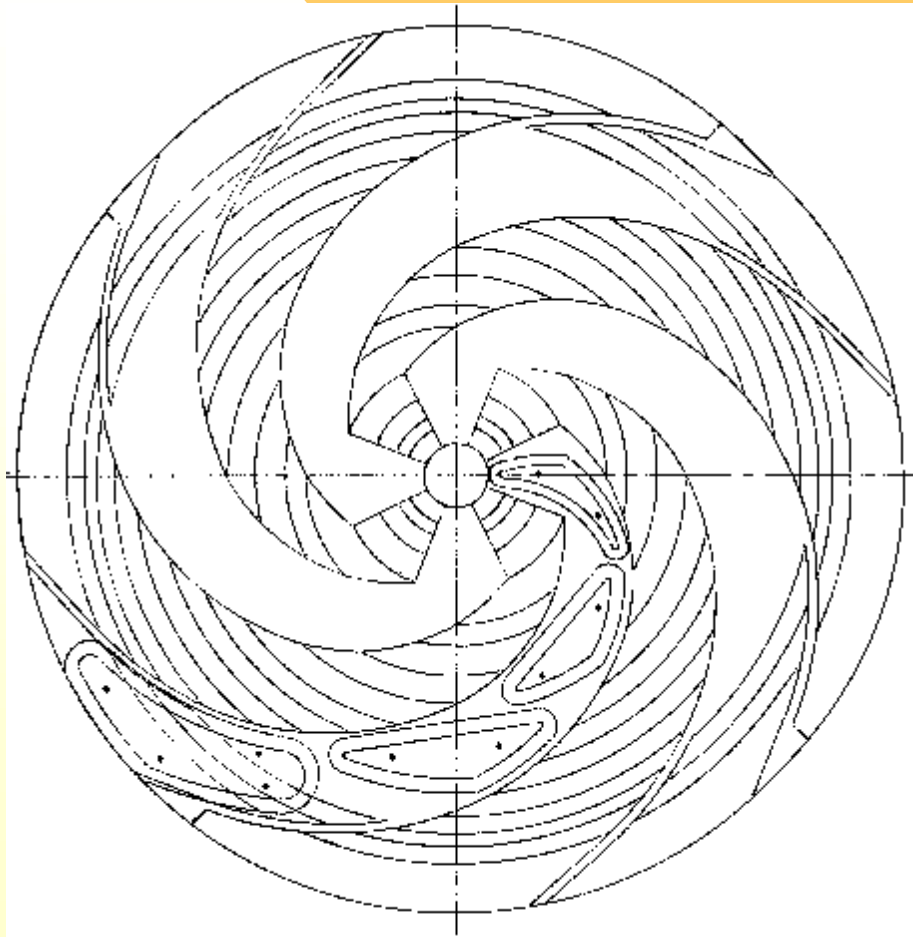
2-2. Магнитные измерения на ГИЦ



Этап 2003: подбор шимм для получения изохронного поля на конечных радиусах 80-90 см, определяющих конечную энергию ускорителя.

Добавка шимм в долину приближает среднее поле к изохронному.

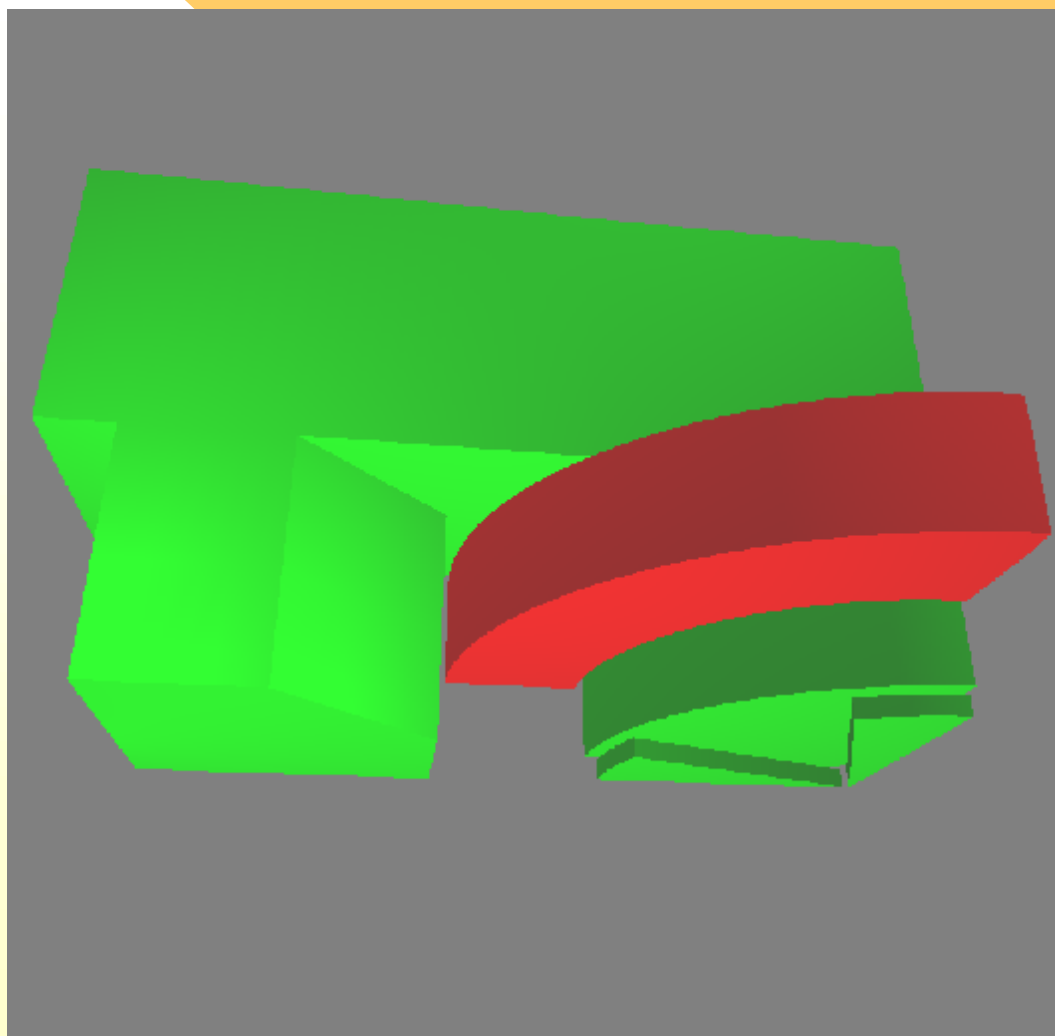
2-3. Магнитные измерения ГИЦ



Проблемы:

- требуемый подъем среднего поля необходимо сделать за счет долильных шимм, чтобы поле в секторе было не более 16 кГс, что ограничит потери H^+ на развал;
- большой объем механических работ по изготовлению и монтажу шимм;
- большой объем измерений;
- плохой доступ в зазор внутри ускорителя.

2-4. Магнитная система ГИЦ



Магнитные 3D расчеты

Цель: упростить подбор шимм и сократить мех. работы.

(Программа MERMAID, автор Дубровин, Новосибирск, 60000 руб., 5млн. узлов, скорость счета – 3GHz, оперативная память: 2 Gbt, время счета – часы.)

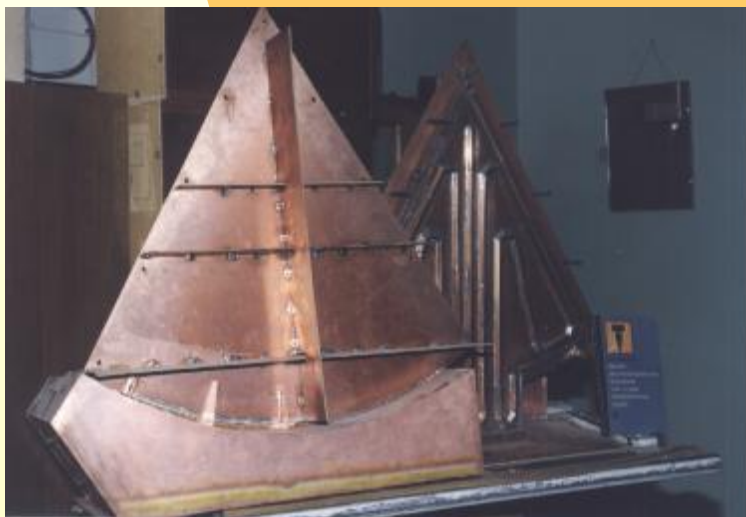
2-5. Гидроподъемная система ГИЦ

- п Этап 2003 – отработка работы гидроподъемной станции и сдача в эксплуатацию.
- п Открывается доступ в центральную область ГИЦ



2-6. ВЧ система

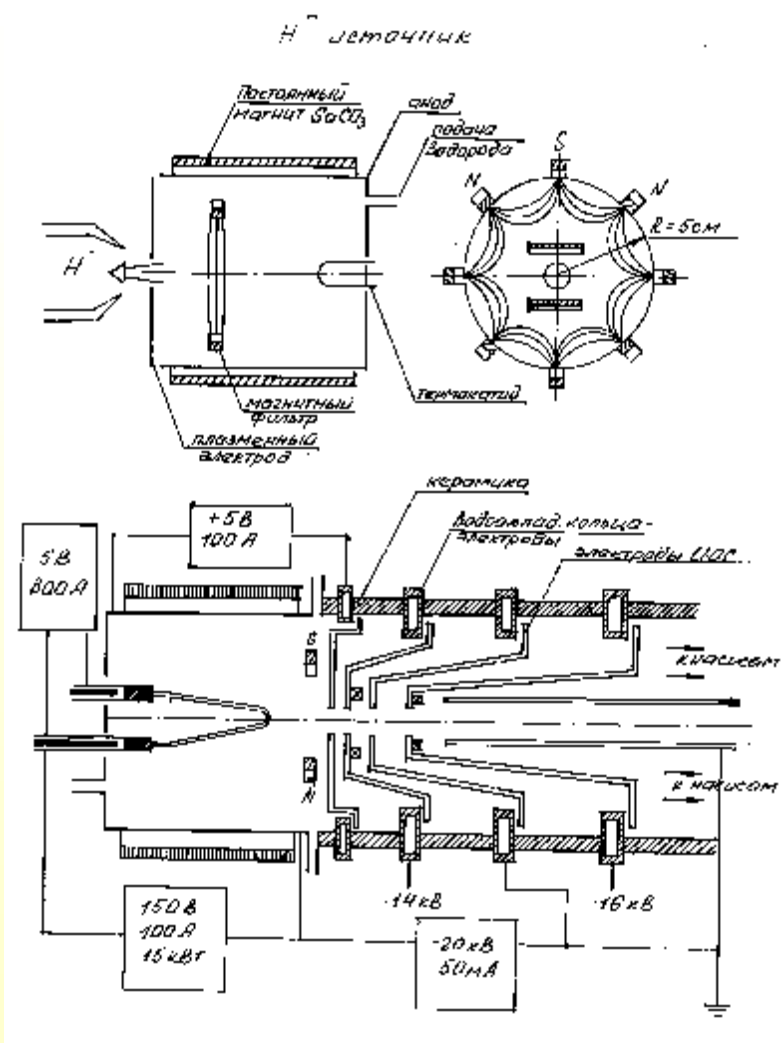
- п Этап 2003: Создана действующая модель ВЧ системы, включая: генератор с оконечным каскадом (2x40кВт), анодный выпрямитель (160 кВт), макет дуанта. Служит для отработки всей системы, включая систему связи и защиты
- п В будущем:отработка системы на «мощности».



2-7. Источники Н⁻ ионов

- п **ППИ:** Сейчас получено 300 мкА пучка при мощности разряда 40 Вт.
- п **Цель:** получить 3мА, что соответствует мощности 1кВт.
- п **В 2003 г. созданы:**
 - новый источник разряда ($U_{\text{разр}}=100\text{В}, I_{\text{разр}}=10\text{А}$);
 - источник вытягивающего напряжения 20кВ;
 - водяное охлаждение анода и катода при давлении 10 атм;
 - улучшены скорость откачки и контроль вакуума и натекание газа.
- **В 2004 г – получение нового режима.**

2-8. Источники H⁻ ионов



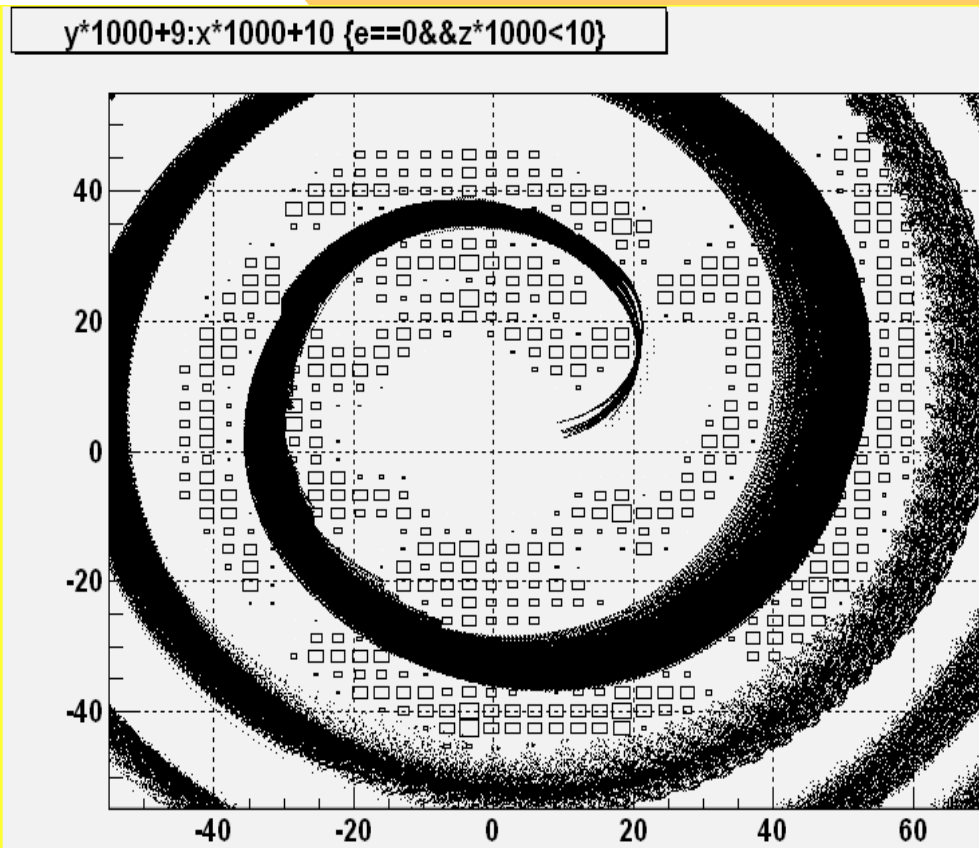
Мультипольный источник:

Этап 2003: получено 140мкА при диаметре диафрагмы 2мм, что соответствует $j=4.5\text{ mA/cm}^2$.

Отработка конструкции.

На 2004: - улучшение охлаждения и увеличение мощности разряда;
- разработка новой конструкции ловушки плазмы с более сильными постоянными магнитами.

2-9. Динамика частиц в центре



Этап 2003: - Первые орбиты в центре ГИЦ, полученные в 3D электрическом поле (RELAX3D).

- Рассчитаны аксептансы циклотрона.

Этап 2004: - оптимизация геометрии центральной области циклотрона.

2-10. Совместно с НИИЭФА корректировка проекта ГИЦ и оценка стоимости его строительства

п Корректировка проекта:

- упрощение откачной системы за счет перехода только на внешнюю инжекцию;
- отказ от технологии изготовления плакировки методом взрыва и коррекция чертежей вакуумной камеры, ускорительной системы.

Оценка стоимости:

- изготовление камеры, системы инжекции;
- насосов (заводское оборудование).

Стоимость договора в 2003: 600 тыс. руб.

Этап 2004 - продолжение

3-1. Малые ускорители

- п **Электростатический Ускоритель** (1.6 МэВ, $\rho=2 \cdot 10^{14} \text{с}^{-1}$; $e=10^{15} \text{с}^{-1}$)
- **Нейтронный Генератор** (14 МэВ, $n=2 \cdot 10^{12} \text{с}^{-1}$)
- п **Тематика.** Применение ядерно-физических методов для анализа материалов:

3-2. Малые ускорители в 2003 году

- - исследование механизмов старения газоразрядных детекторов для экспериментов на LHC (совместно с ОТД ОФВЭ)
- - изучение аморфных полупроводников (оптоволоконная связь, совместно с ФТИ)
- - изучение свойств нанокластеров (создание магнитных сред нового типа, совместно с ФТИ)

Опубликовано 3 работы, из них 2 в журнале NIM

4-1. Планы –2004 (СЦ)

- п Обеспечить работоспособность СЦ на уровне 2000-2500 часов в год (МНТЦ, ГНЕЙС, ИРИС, ПЛТ)
- п Модернизация комплекса ПЛТ
- п Договорные работы

4-2. Планы – 2004 (ГИЦ)

- п Оценка стоимости сооружения ГИЦ совместно с НИИЭФА
- п Разработка элементов ГИЦ:
 - магнитная система,
 - ВЧ система,
 - Н- источники,
 - расчеты динамики частиц в центре.

5. С Юбилеем ЛФВЭ !

п **Успехов в
Новом Году !**

п **Спасибо за
внимание!**