



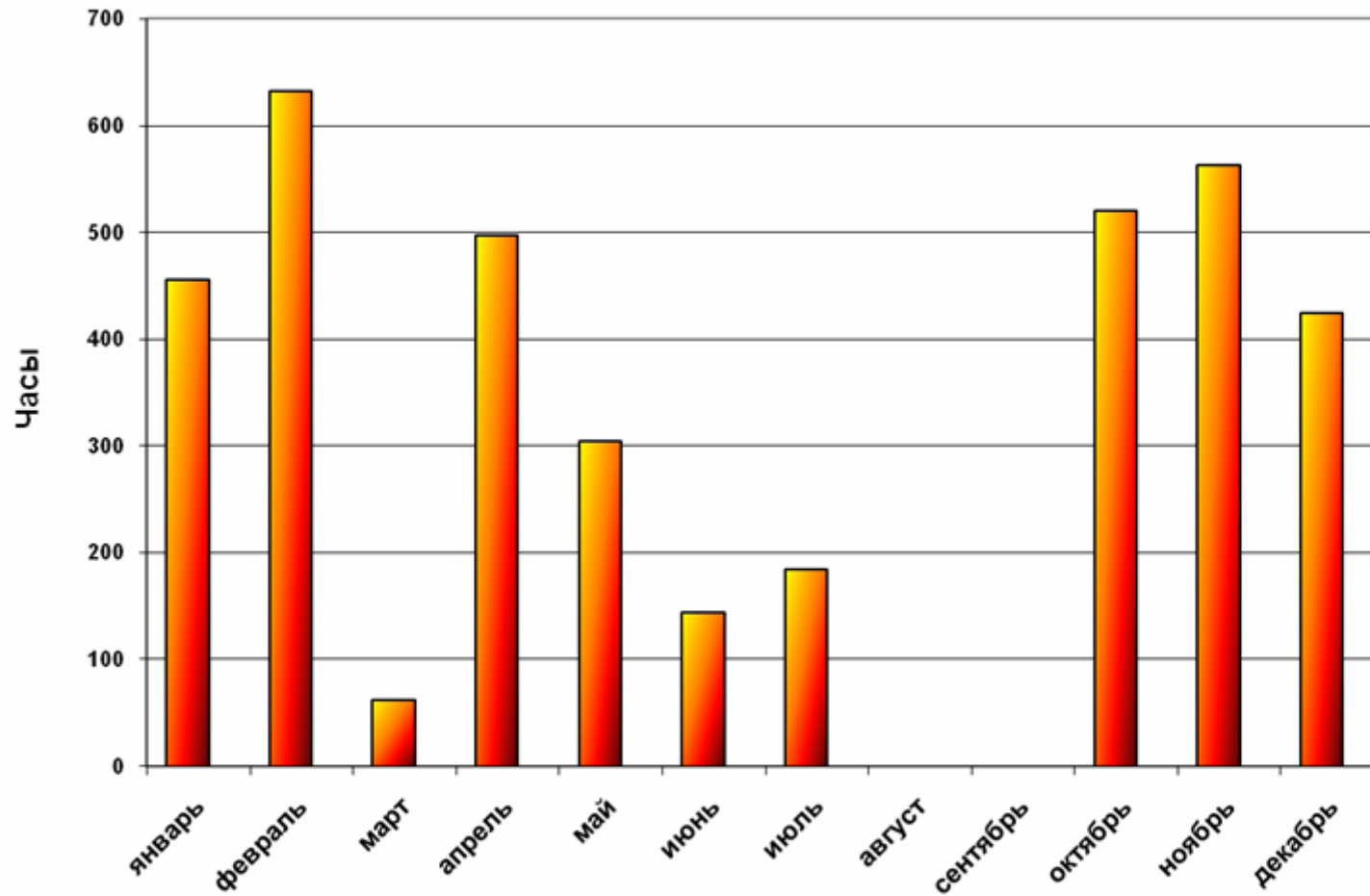
Ускорительный отдел.



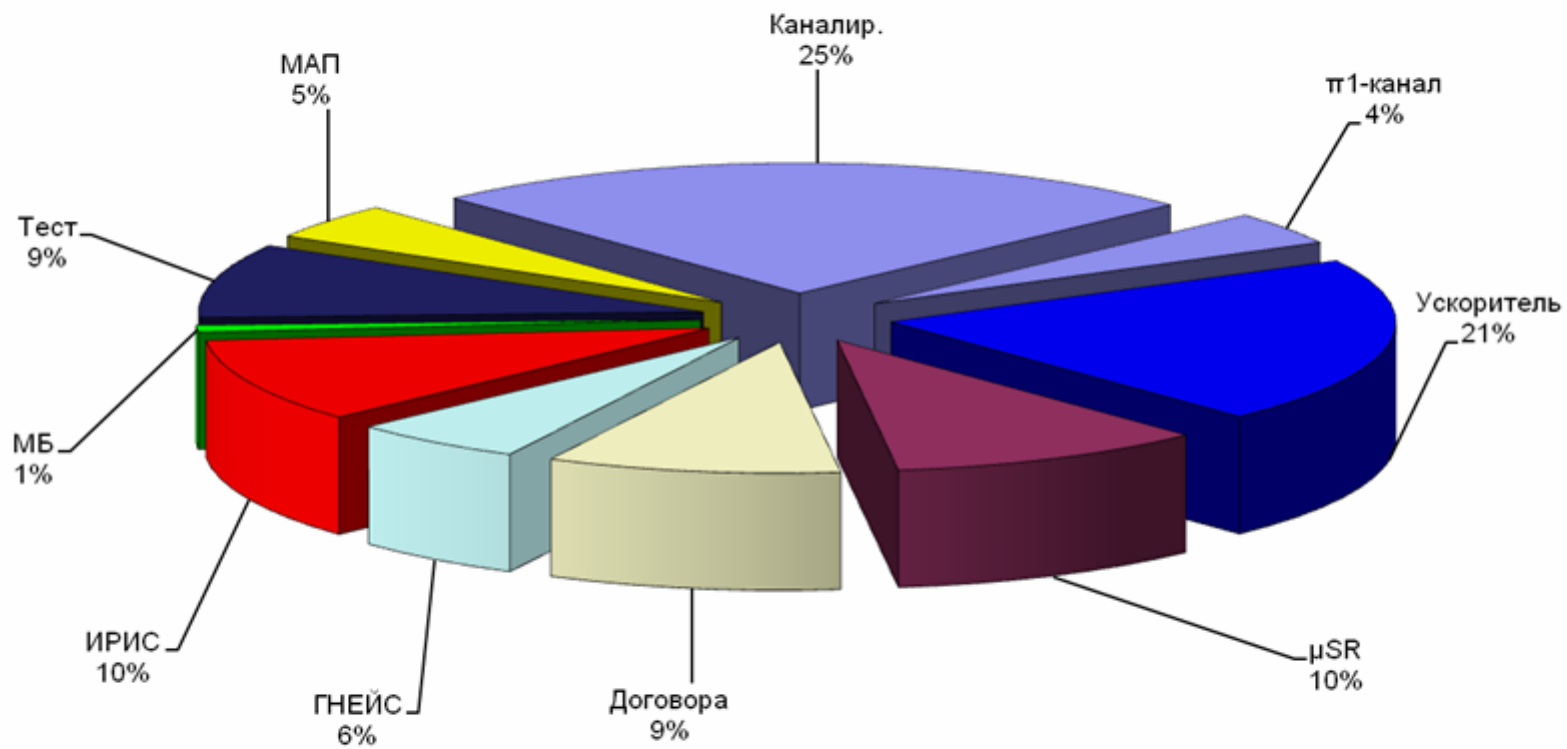
2013 год



Работа ускорителя в 2013 г.
(всего за год 4030 часов)



2013 год





Работы выполняются совместно с
**Российским Научным Центром
Радиологии и Хирургических Технологий
(РНЦРХТ), г. Санкт-Петербург.**

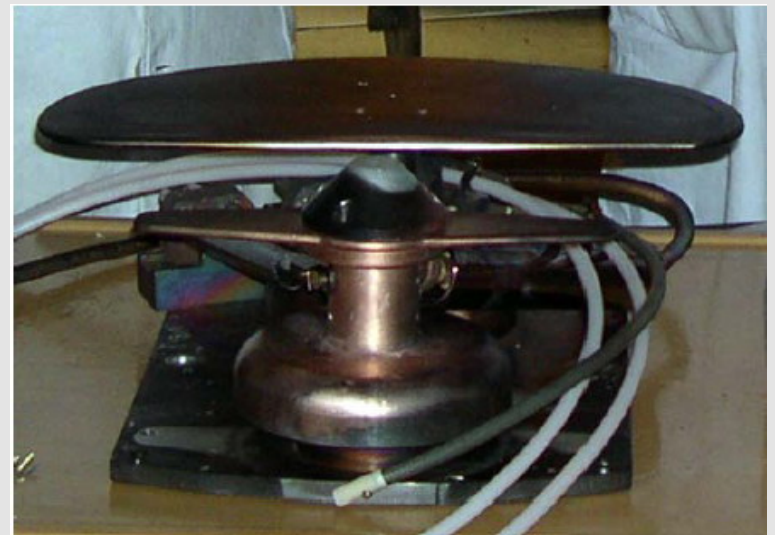
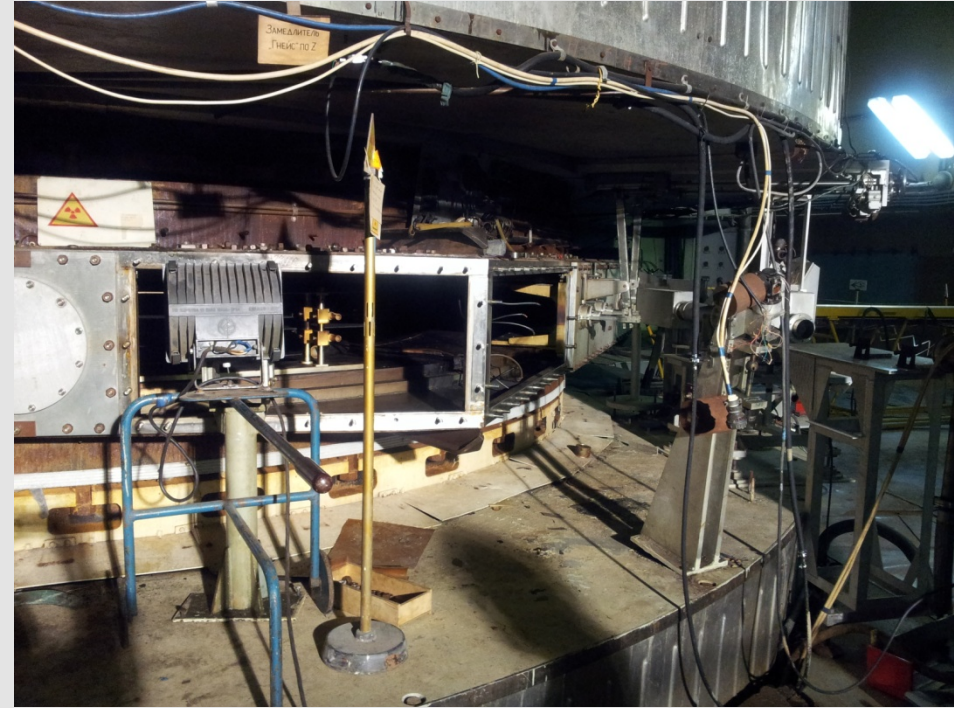
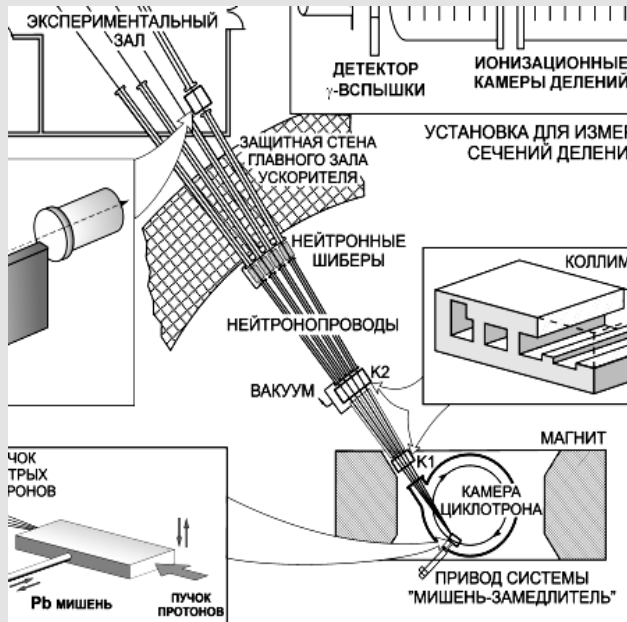
Курс протонной терапии прошли
(декабрь 2013 г.):
1394 пациента (с 1975 г.)

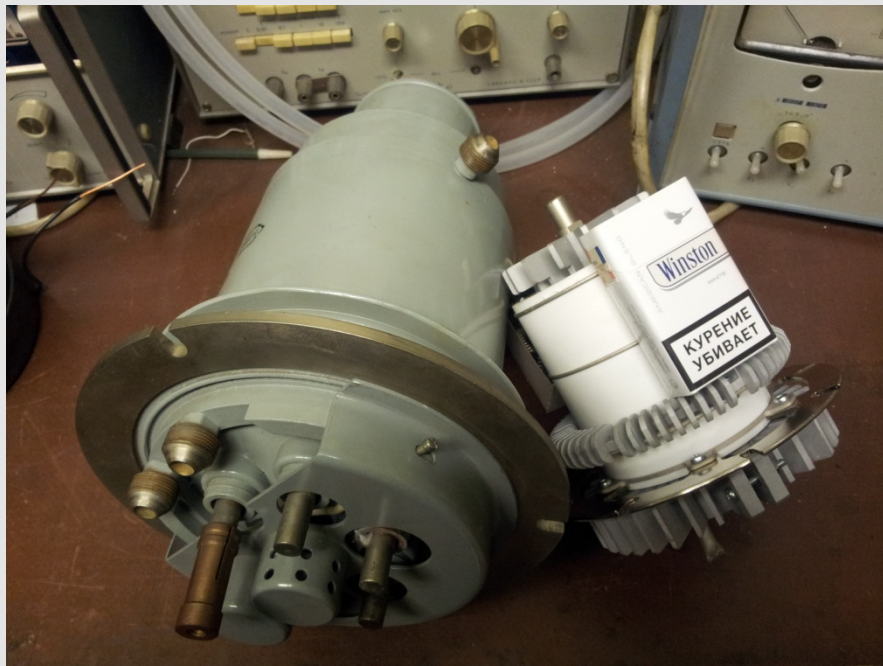
В 2013 году
на синхроциклотроне
ПИЯФ
курс протонной терапии
прошли

8 пациентов:
рак простаты – 5
рак мол. железы - 3



Ревизия 2013





- Выполнен проект реконструкции системы (ГНЕЙС) однооборотного сброса пучка (новые тиратроны), это позволит упростить настройку системы однооборотного сброса и поднять напряжение на С-электроде.

- Разработан концептуальный проект реконструкции вакуумной системы синхроциклотрона. Имеется коммерческое предложение.
- Готовится проект закупа генераторов постоянного тока используемых для питания магнитных элементов, электронные системы питания



Новый метод наведения пучка на внутреннюю нейтронообразующую мишень

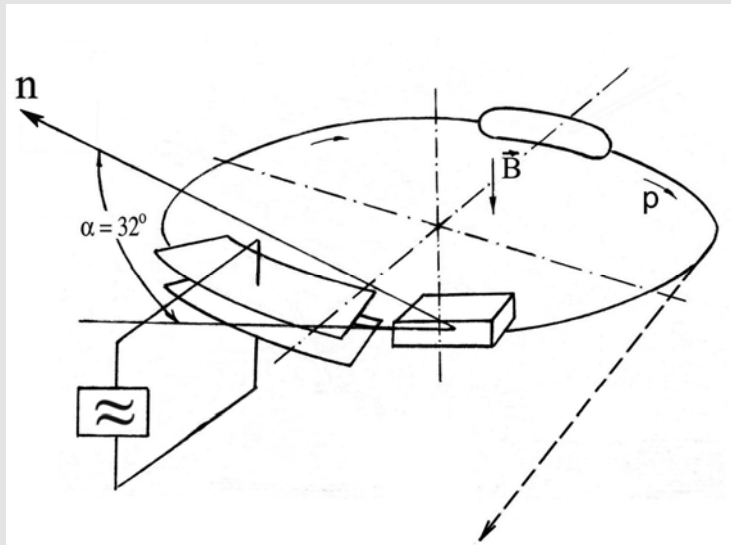
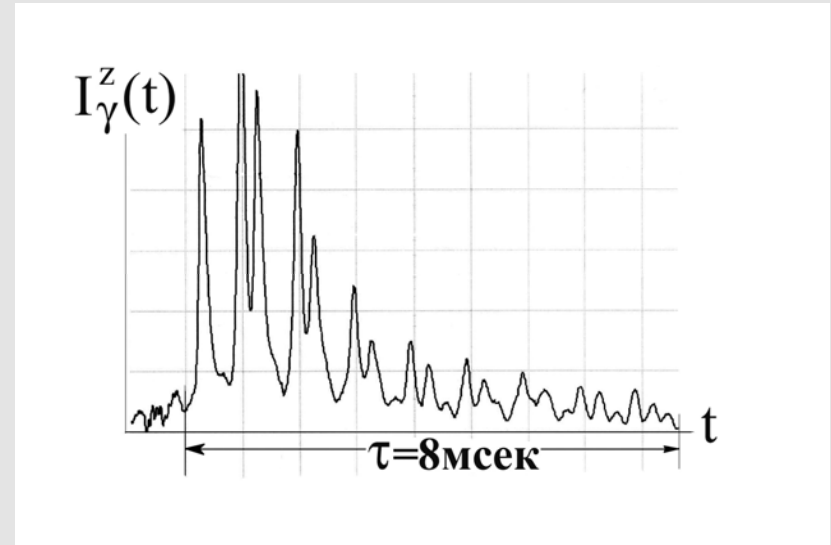


Схема сброса пучка



Временная структура пучка

Преимущества:

- Возможность регулировать временную структуру пучка-изобретение

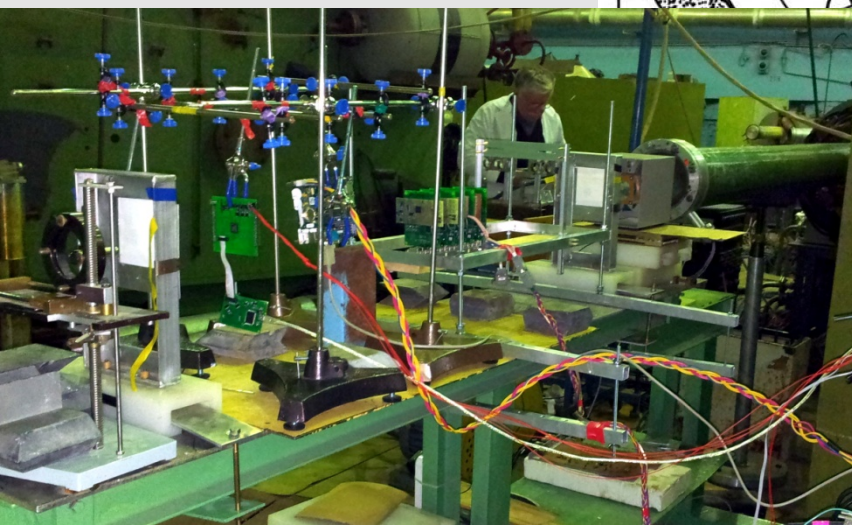
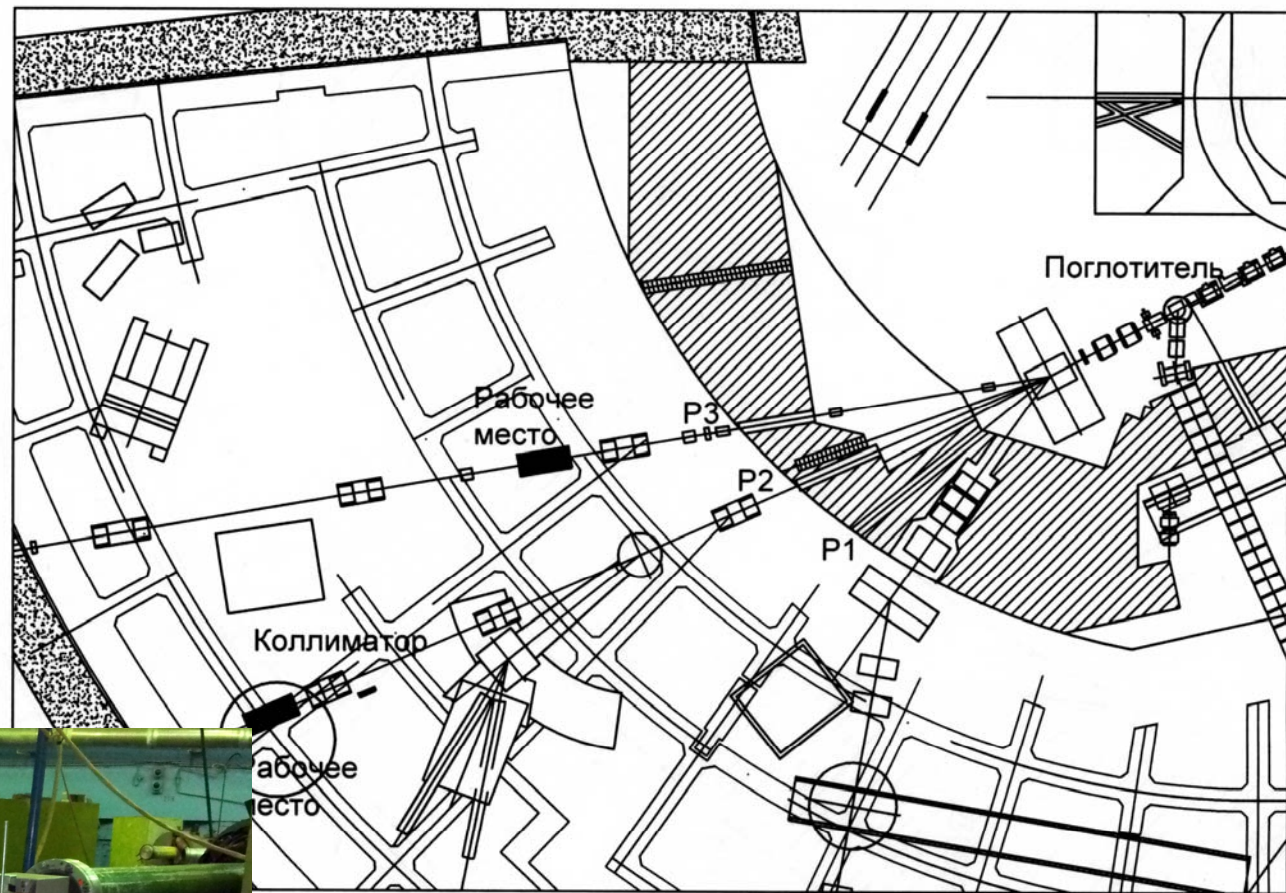
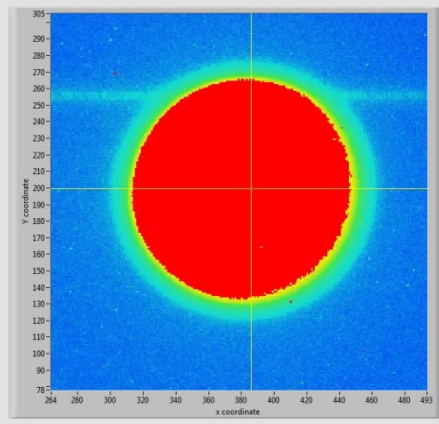
Договор с НИИКП (РОСКОСМОС)

«Создание узлов испытательного стенда контроля стойкости ЭКБ к естественным нейтронным потокам».

Основные направления работ по данному Договору:

- создание протонного пучка с переменной энергией в диапазоне 100 - 1000 МэВ
- создание приборов диагностики и мониторинга протонного и нейтронного пучков
- создание мишенных узлов для испытания ЭКБ с изменяемыми температурными параметрами до 120°

Оценка интенсивности протонного пучка переменной энергии в месте облучения



Оценка интенсивности протонного пучка переменной энергии в месте облучения

Энергия, МэВ	Интенсивность, P3 прот. в сек	Интенсивность, P2 прот. в сек
200	$4.02 \cdot 10^7$	$1.13 \cdot 10^9$
300		
400	$2.1 \cdot 10^8$	$5.9 \cdot 10^9$
500		
600		
700	$2.4 \cdot 10^9$	$6.7 \cdot 10^{10}$
800	$9.0 \cdot 10^9$	$2.5 \cdot 10^{11}$
900	$3.1 \cdot 10^{10}$	$8.7 \cdot 10^{11}$
1000	$3 \cdot 10^{12}$	$3 \cdot 10^{12}$

АСУ МЭ (ОАЭР ОНИ)

ACCDEP
ПРОГРАММА УПРАВЛЕНИЯ МАГНИТНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ
NEW_CONFIG

АП-13 АП В СХЕМЕ.	АП-17 $U_{ш} = -0.9102$	АП-18 $U_{ш} = 1.3002$	
СЕЙЧАС ВЫБРАНА КОНФИГУРАЦИЯ МЭ: Medicine_AP_13.cme		TASK ACTIVE	14:54:24

Коллиimator
Рабочее место
Рабочее место
Поглотитель

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ АП-17

УСТАНОВКА ТОКА В МЭ-51

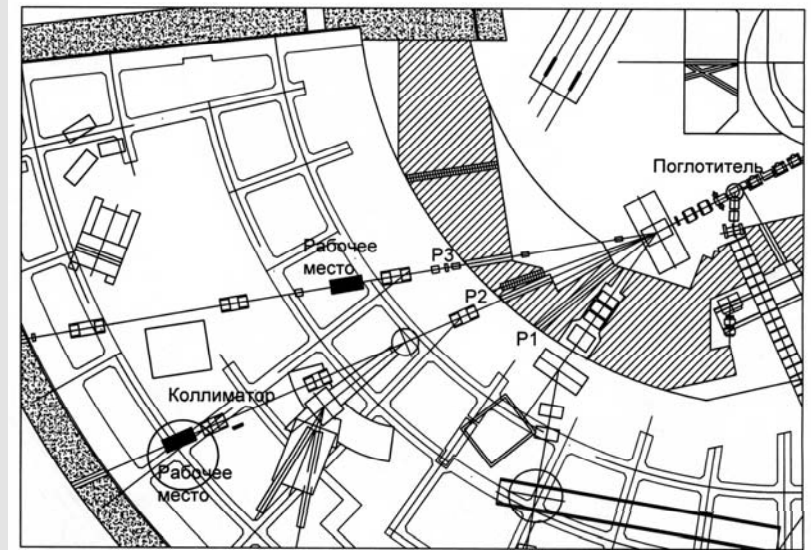
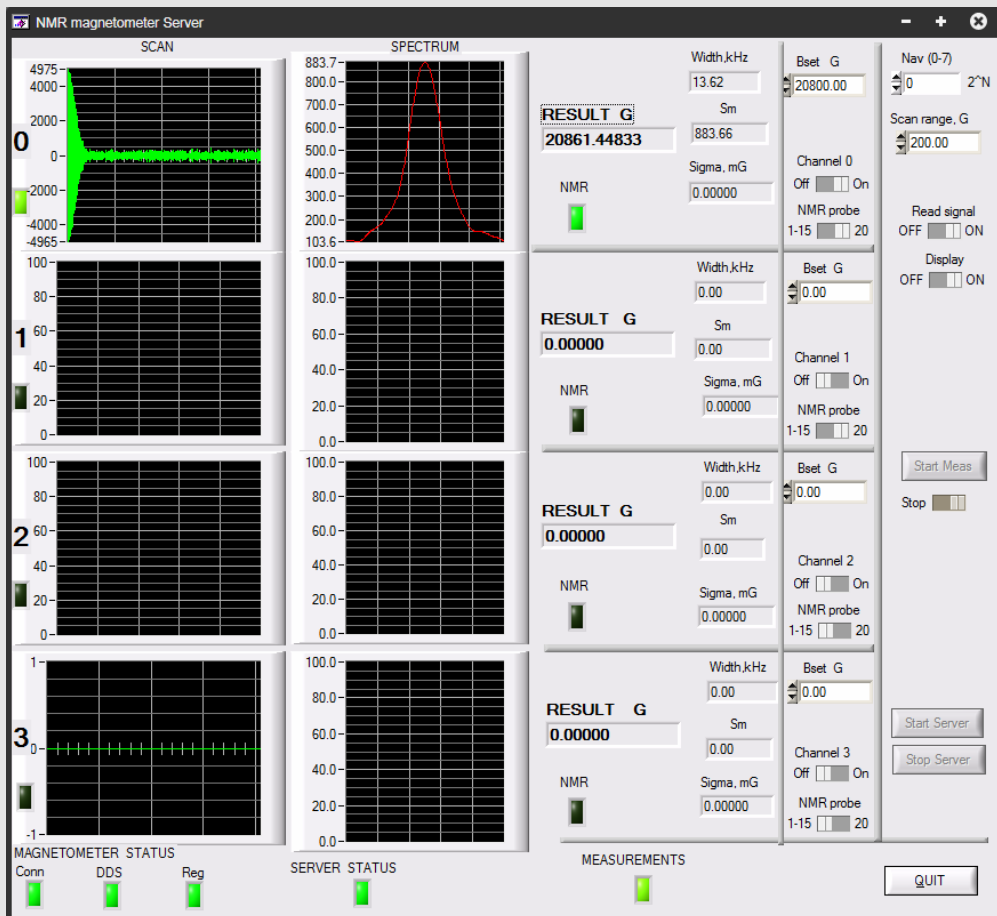
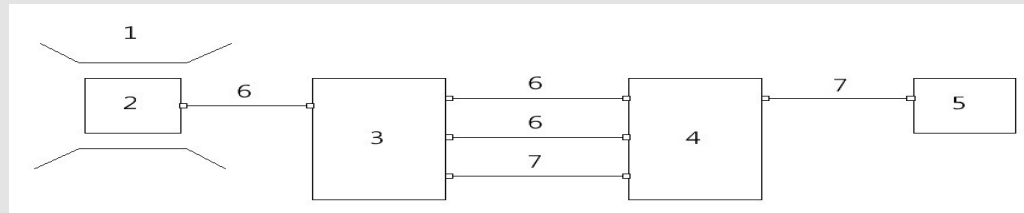
Установлена полярность:
 ПРЯМАЯ ОБРАТНАЯ

U шунта задано:

ЗАДАННЫЙ ТОК УСТАНОВЛЕН

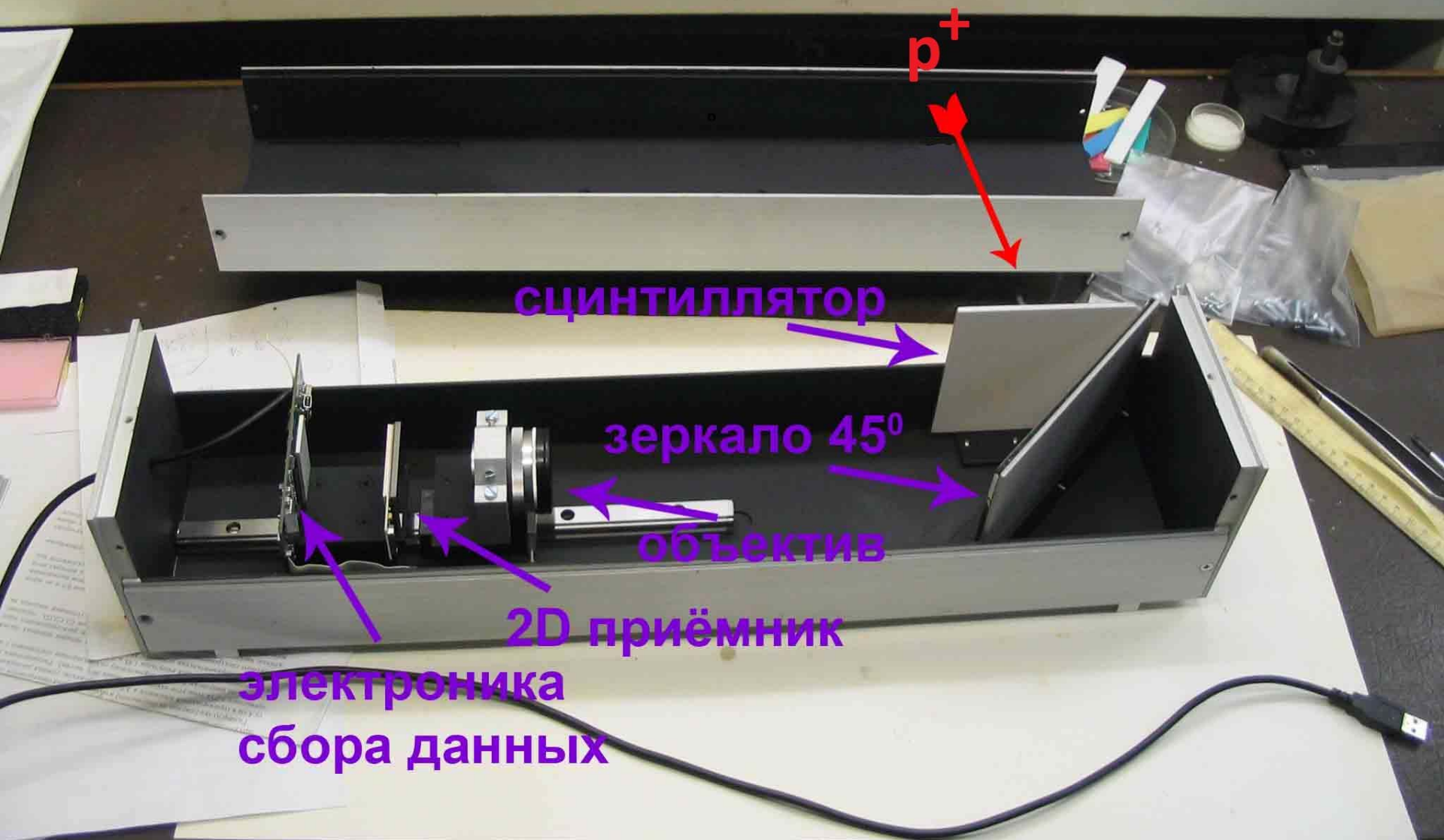
Пуск Me_system_v2 14:54

ЯМР-магнитометр

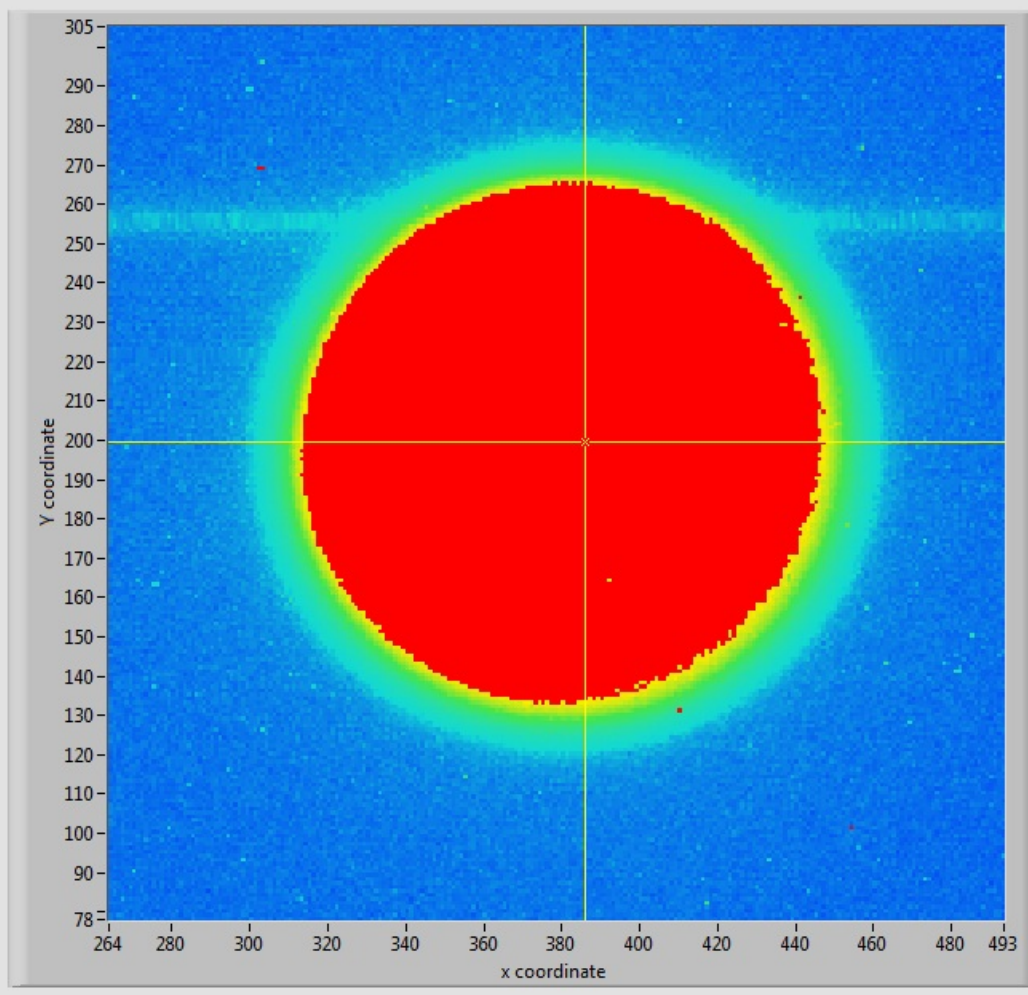


Профилометр протонного пучка

Косьяненко С.В.



Профиллометр протонного пучка



Time set, ms

1000

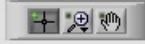
Elapsed time, ms

0

- NONE
- START
- READ
- SAVE FILE
- EXTRACT BACK
- MEDIAN FILTER



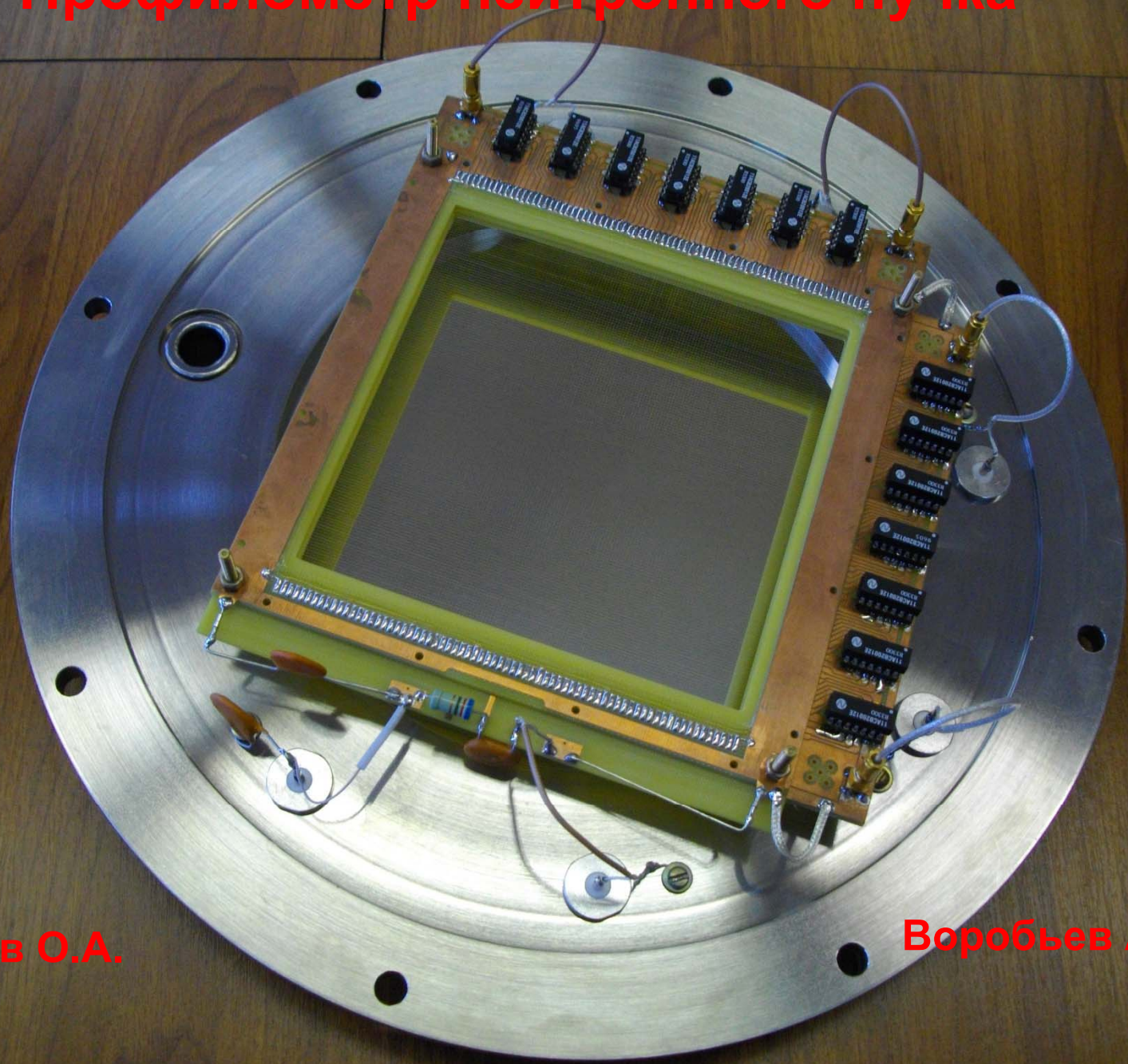
Cursors:	X	Y	Z
Cursor 0	386	200	3516



File path

C:\НИИ КП\2013\01 ПРОТО...\Профиллометр\Profil_data\pp2k_4.dat

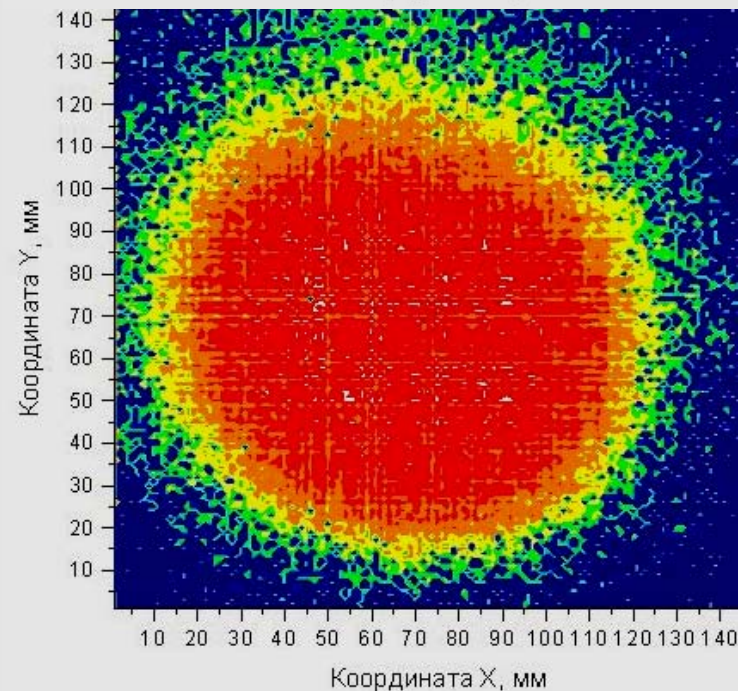
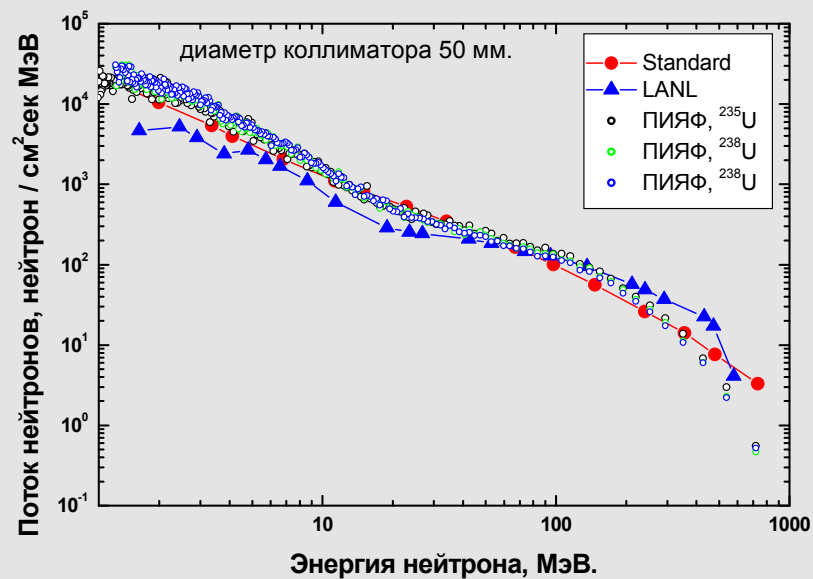
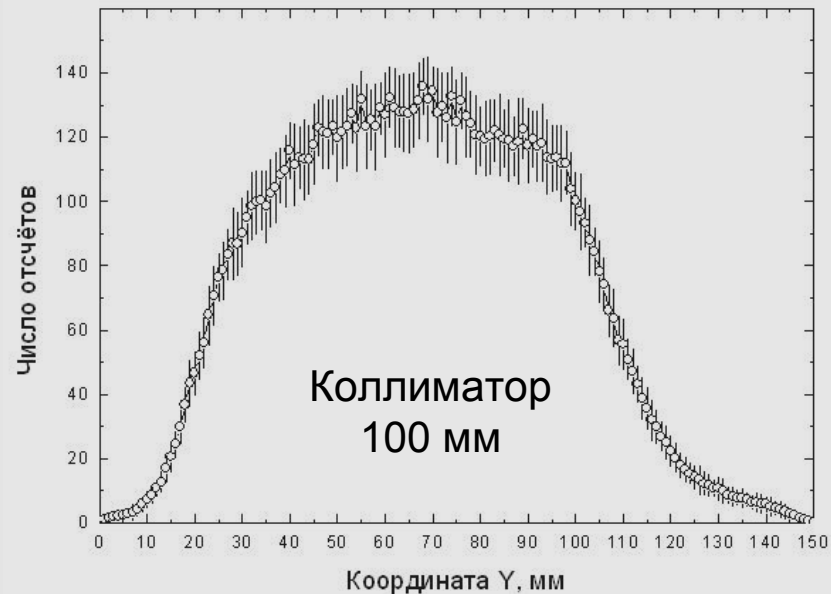
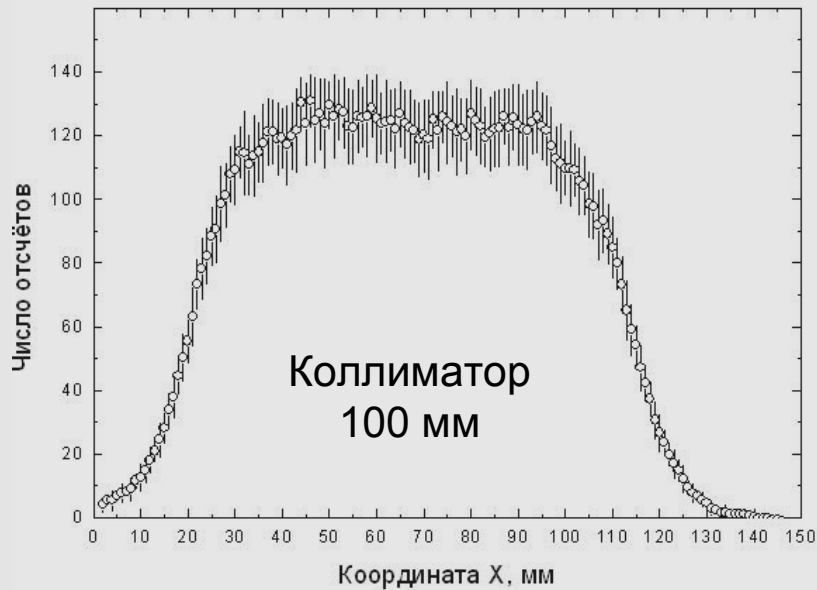
Профилومتر нейтронного пучка



Щербаков О.А.

Воробьев А.С.

Профилومتر нейтронного пучка

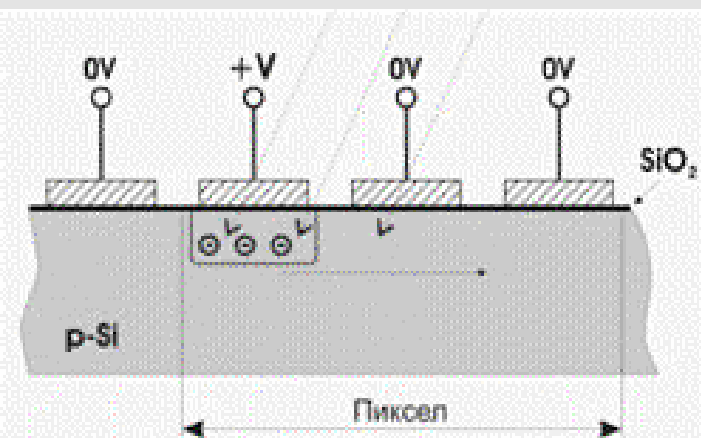


Испытания ЭКБ, 2013 г.

ОАО «ЭНПО СПЭЛС», (г. Москва)	4
ОАО «РНИИ «Электронстандарт» (г. Санкт-Петербург)	3
ЗАО «НПО «Лептон» (г. Москва)	1
ООО «НПП «Цифровые решения» (г. Москва)	1
ООО «НПЦ «Гранат» (г. Санкт-Петербург)	1
НИИ Космического Приборостроения (г. Москва)	2

SEE-ЭФФЕКТ В ПЗС-МАТРИЦАХ ДЛЯ НУКЛООНОВ

ПЗС-матрицы:

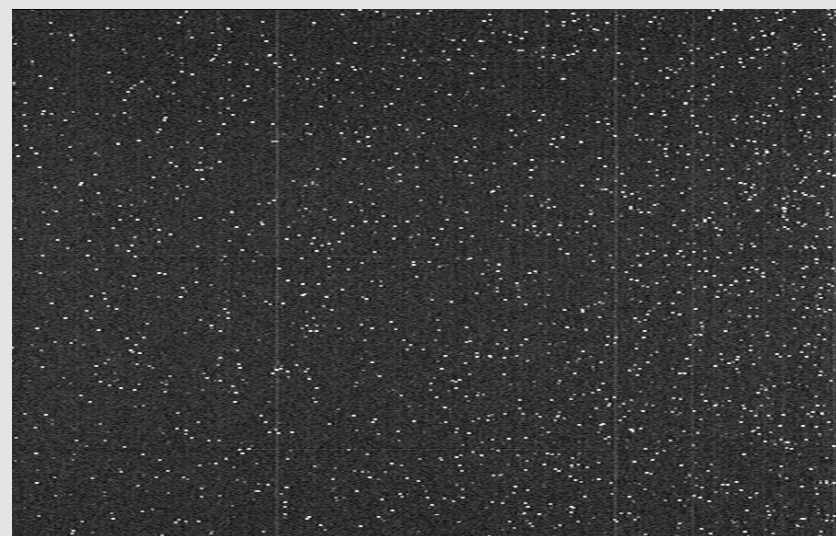


В процессе облучения на мониторе ПК наблюдались вспышки: ионизационные процессы в пикселях и устойчивые РД

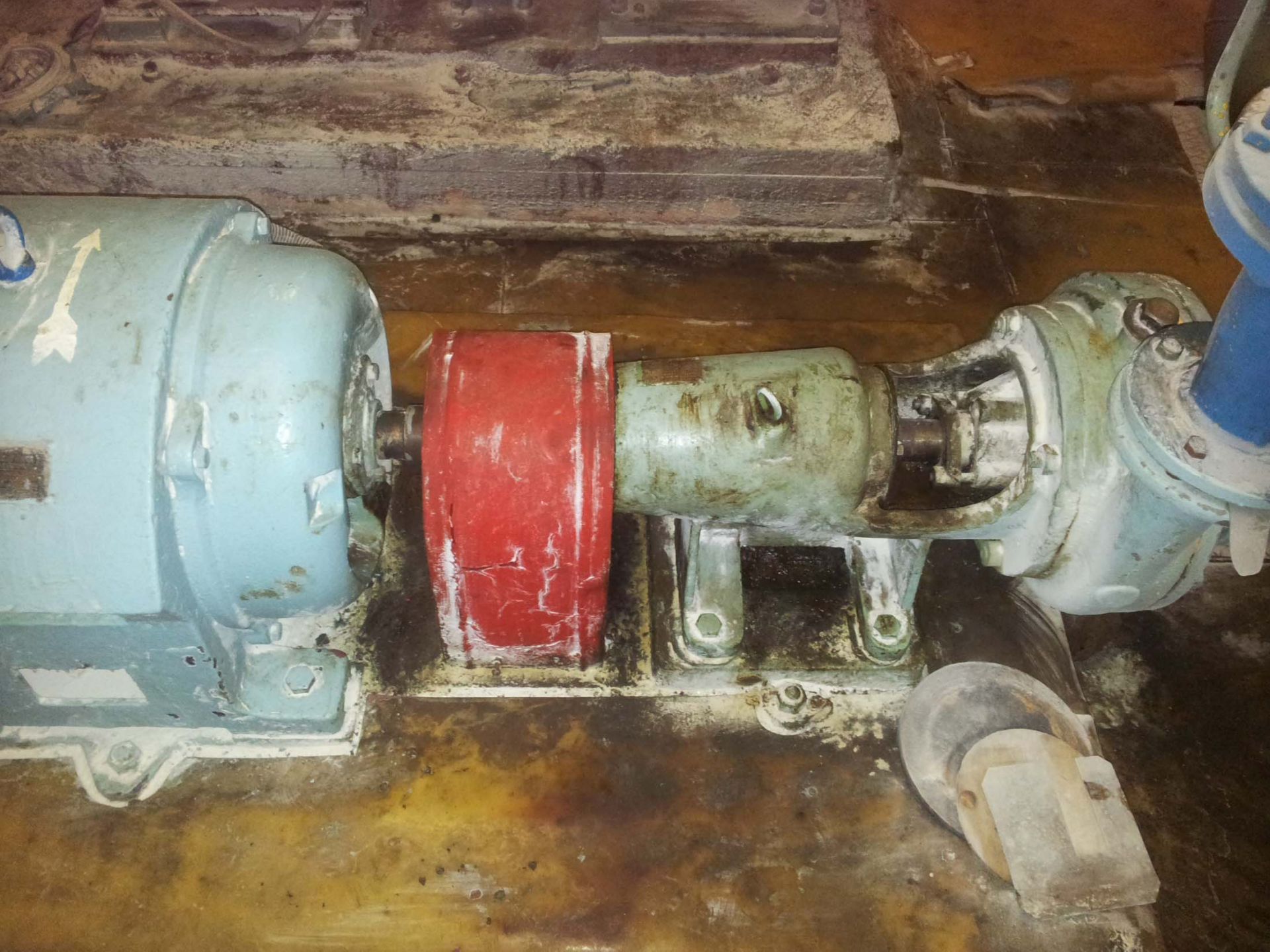
Кадры во время - а и после - б облучения, $\Phi_p = 2 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-2}$:

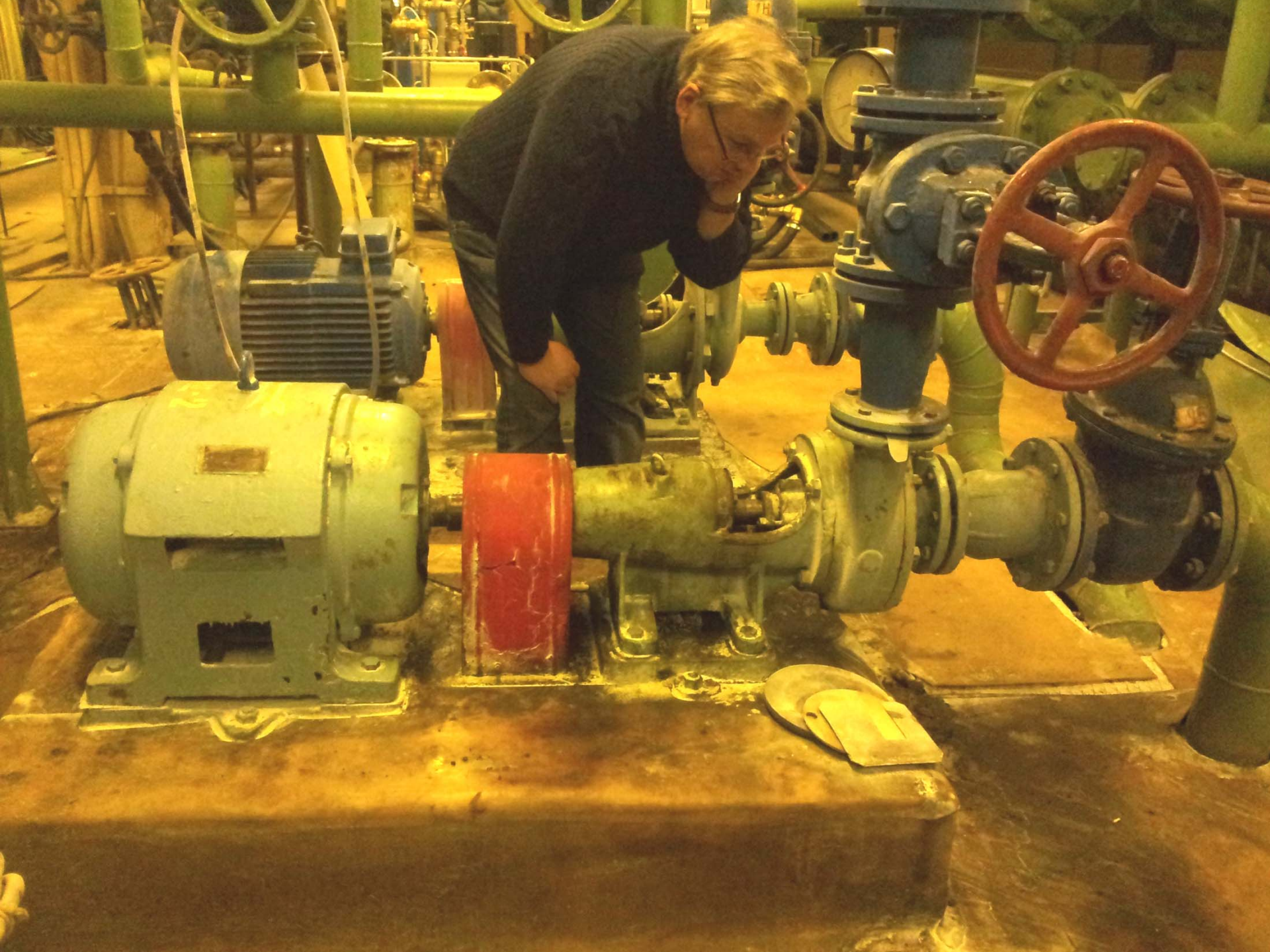


а



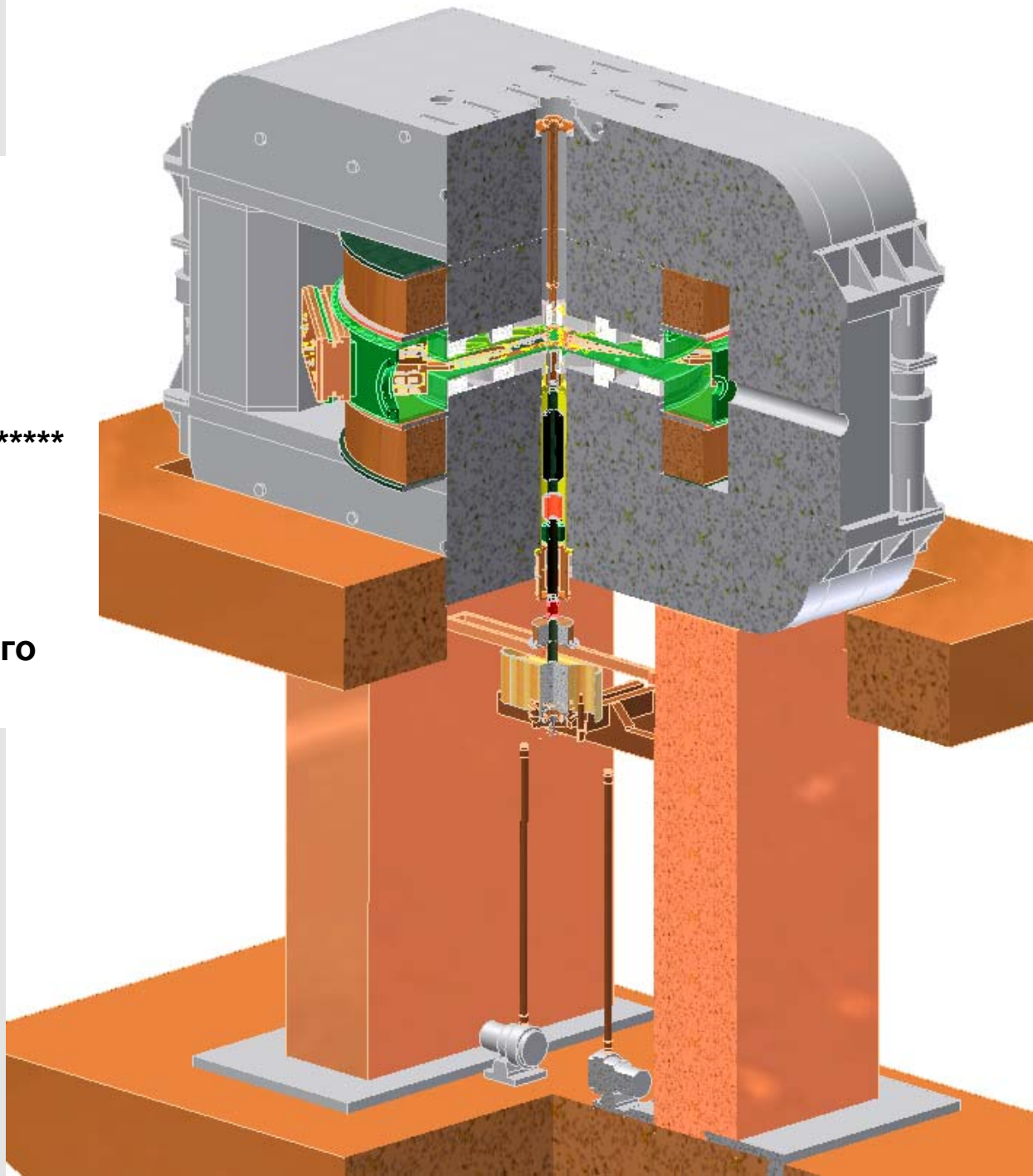
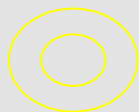
б



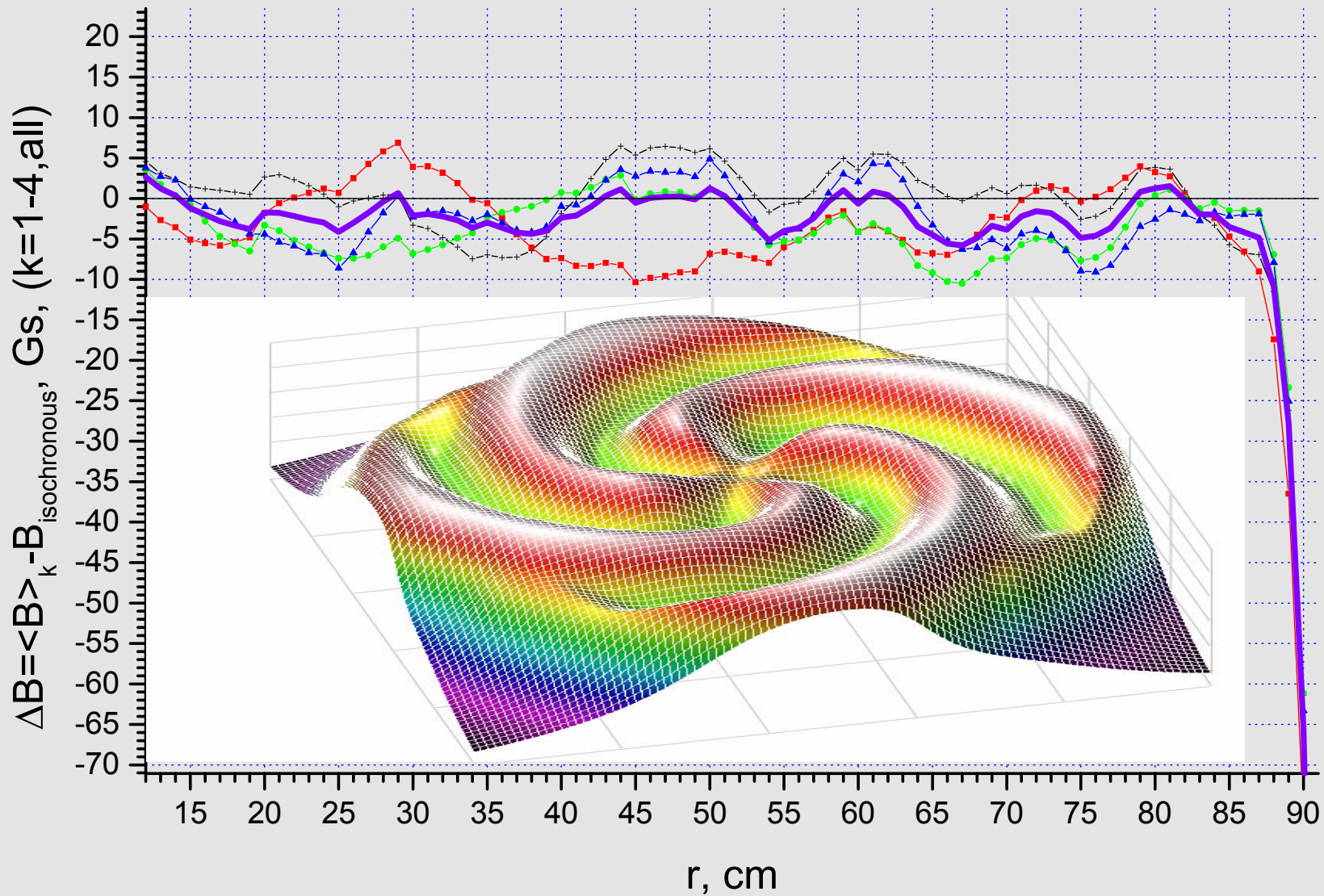


Основные параметры:

- Габариты: 5,7*2,6*3,4 м³
- Масса: 250 т
- Диаметр полюса: 2,05 м
- Ток осн. обмотки: 800 А
- *****
- Ускоряемая частица: Н⁻
- Вывод: стриппирование
- Выведенная энергия:
изменяемая, 40÷80 МэВ
- Ток выведенного протонного
пучка: до 200 мка

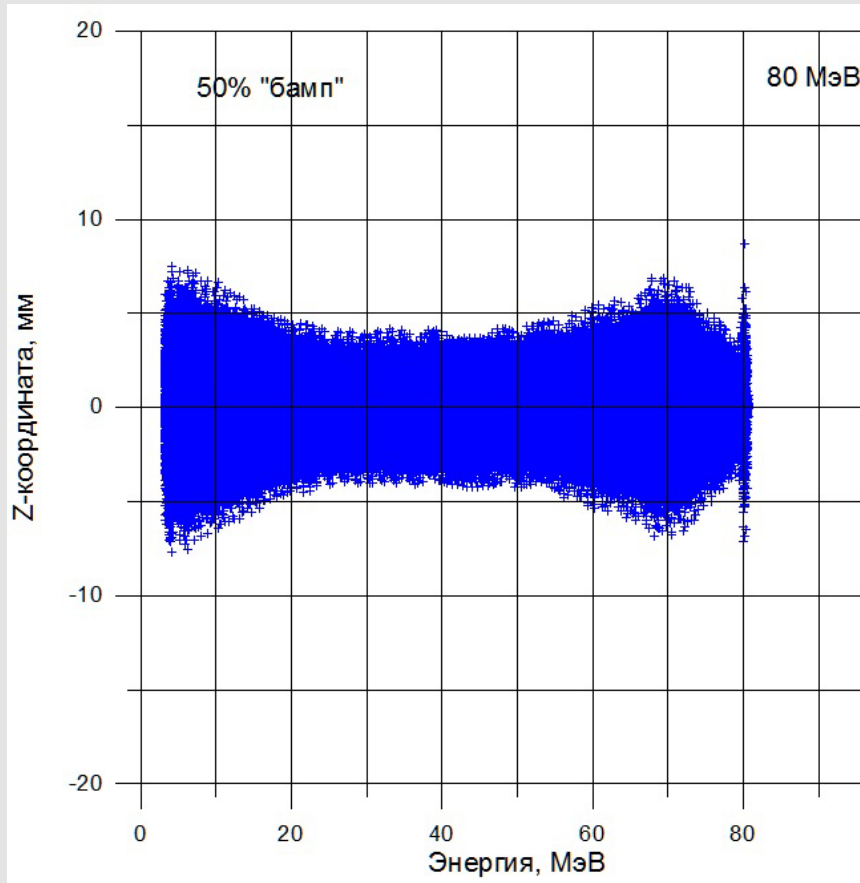


Final magnetic field C-80

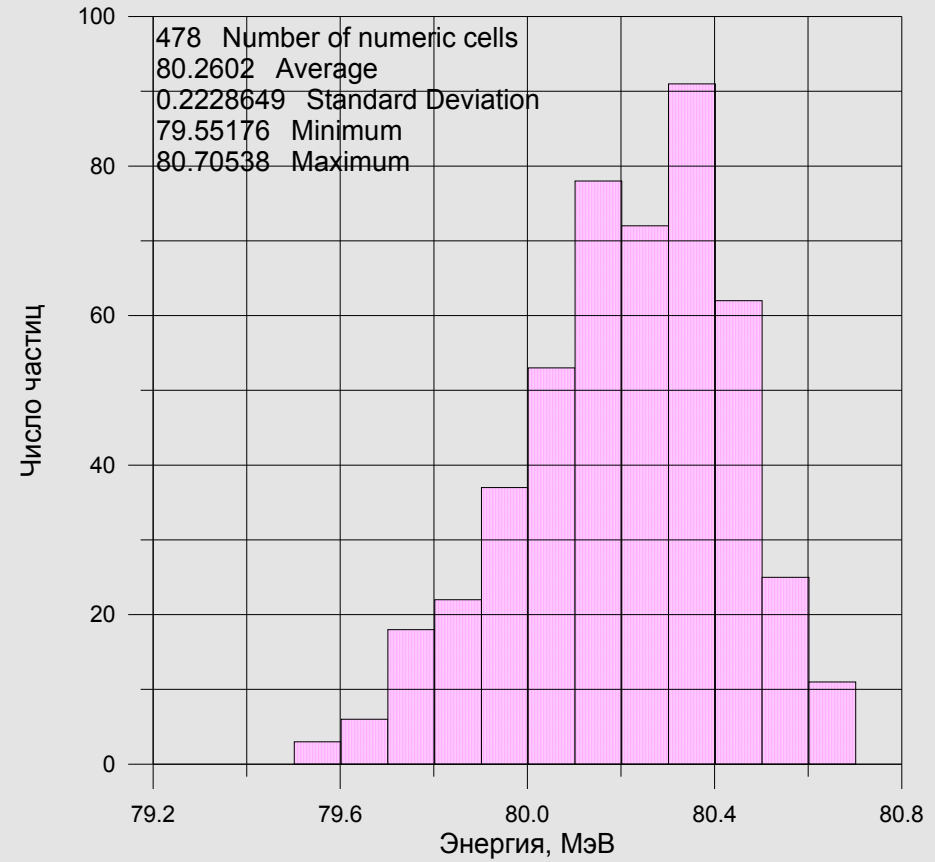


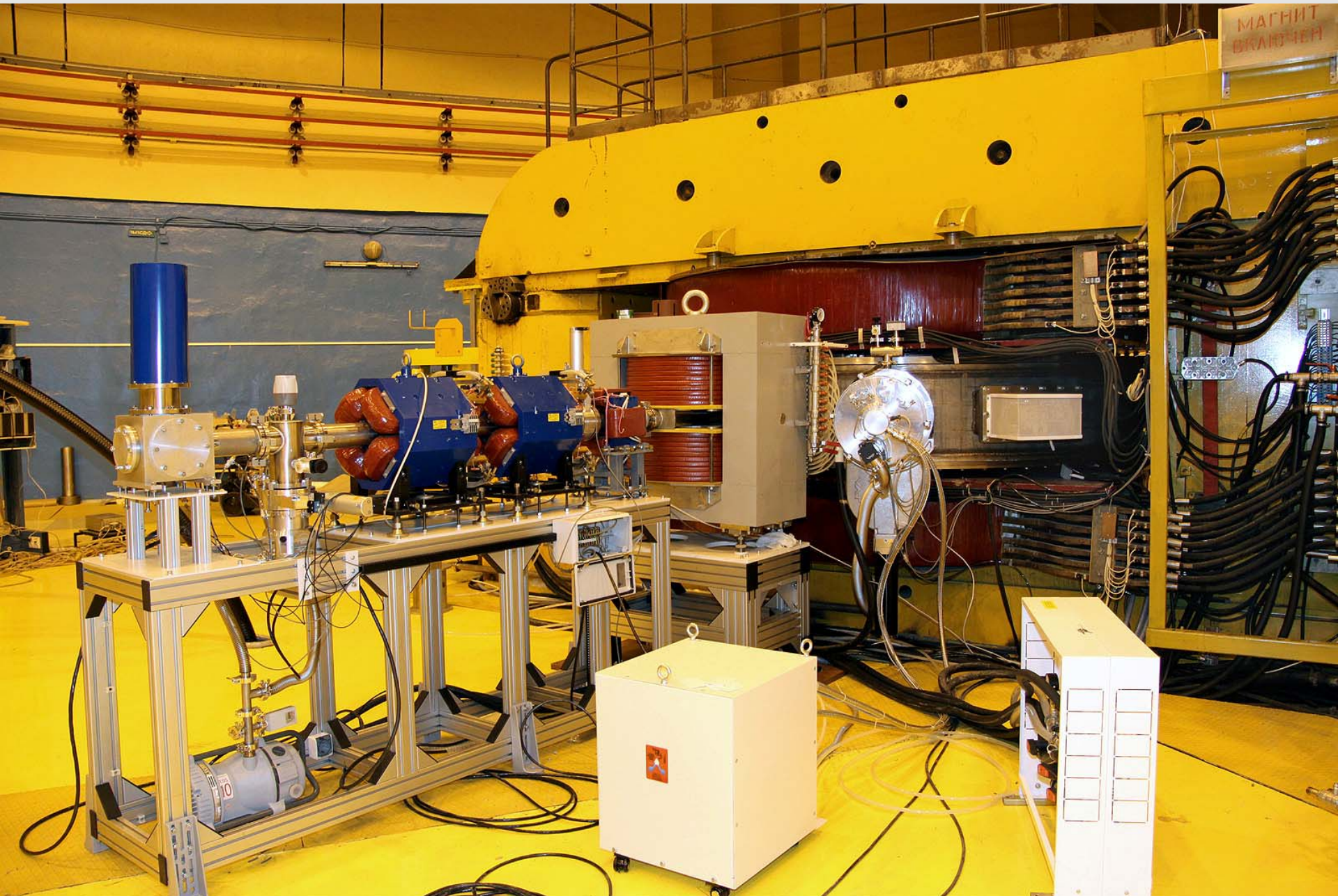
Расчетные параметры ускоренного пучка

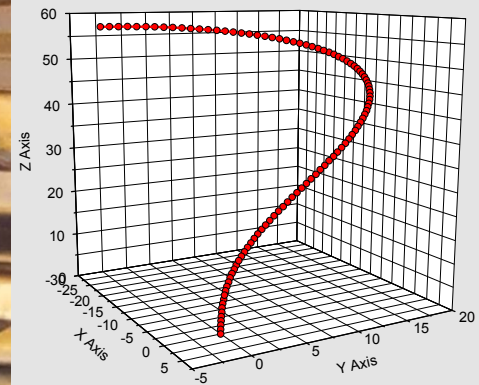
Огибающая пучка



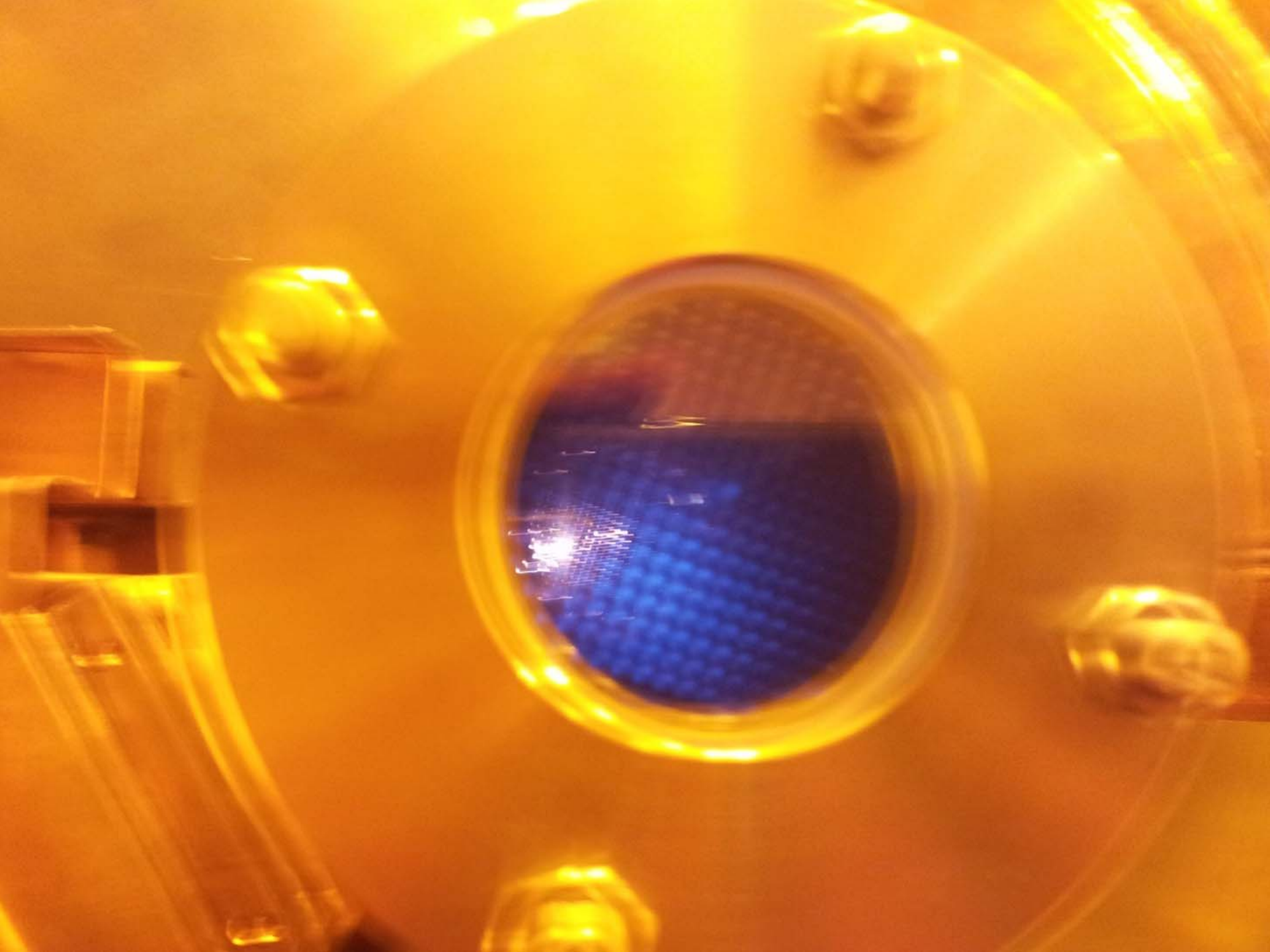
Энергетическое распределение





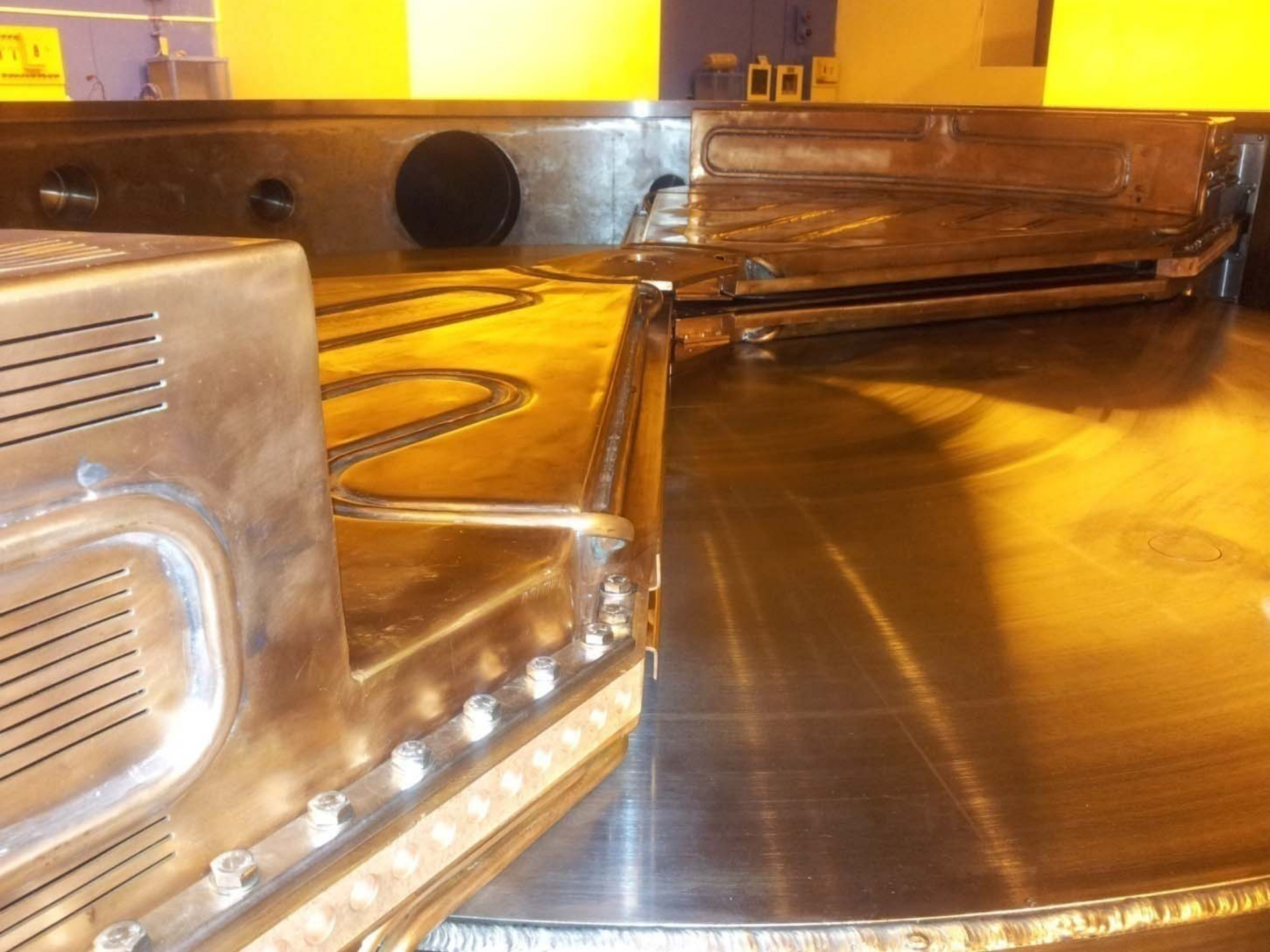


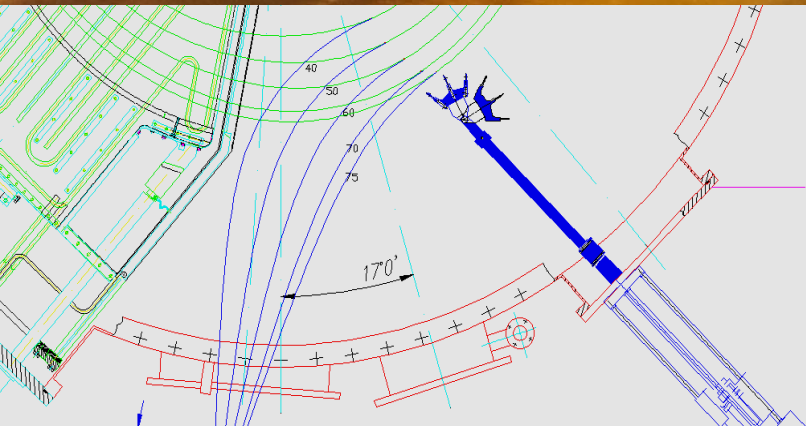
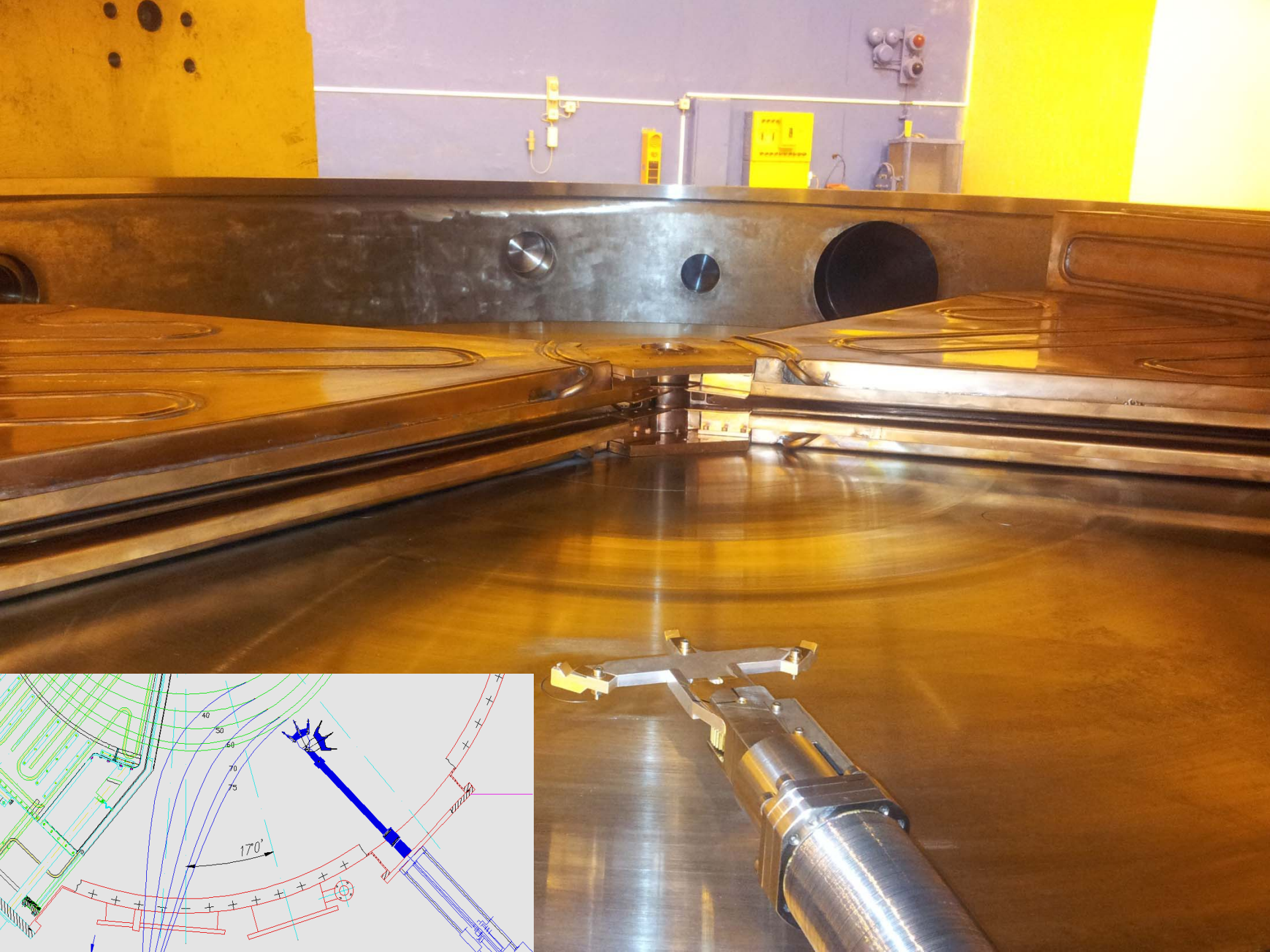


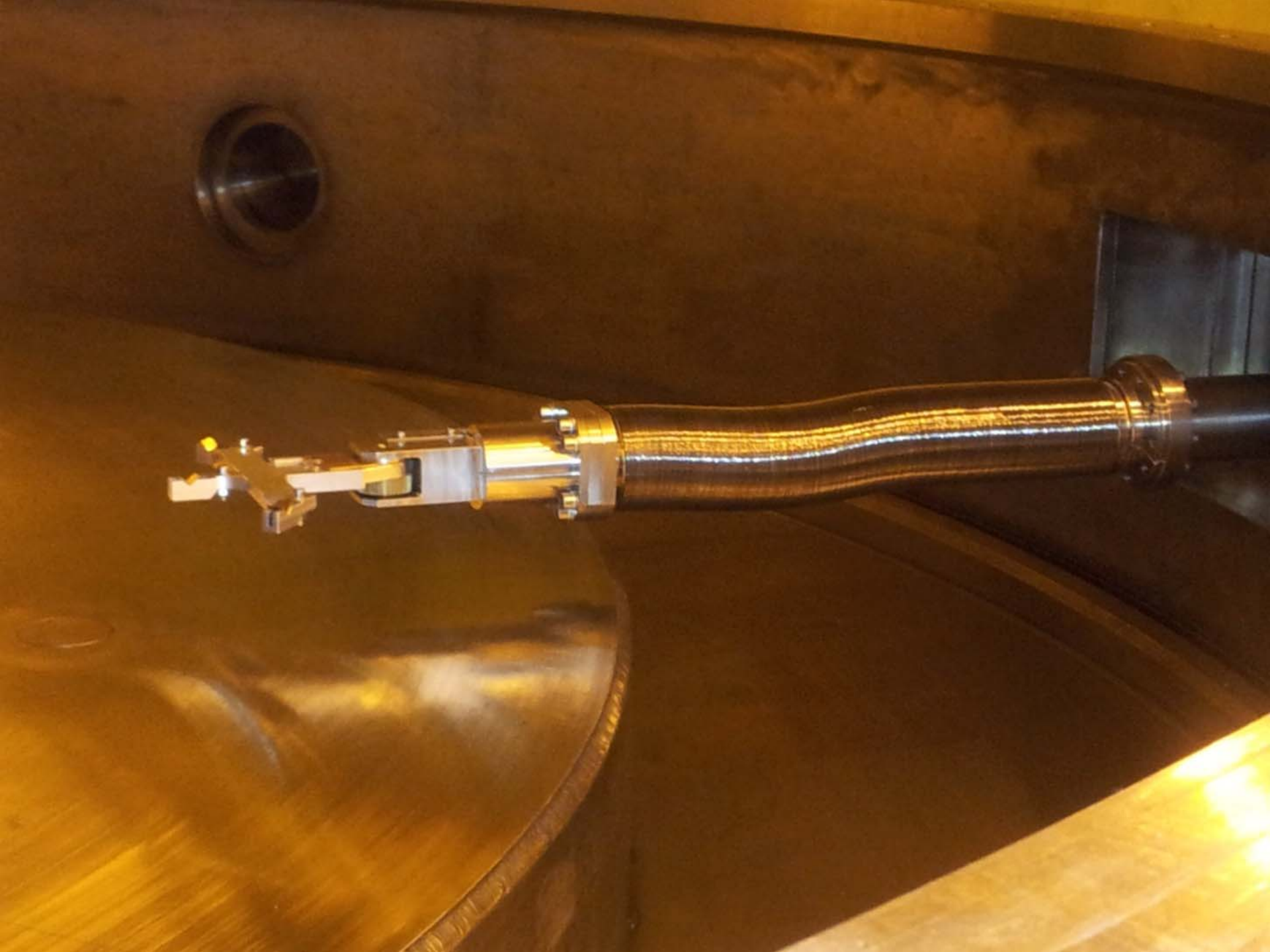


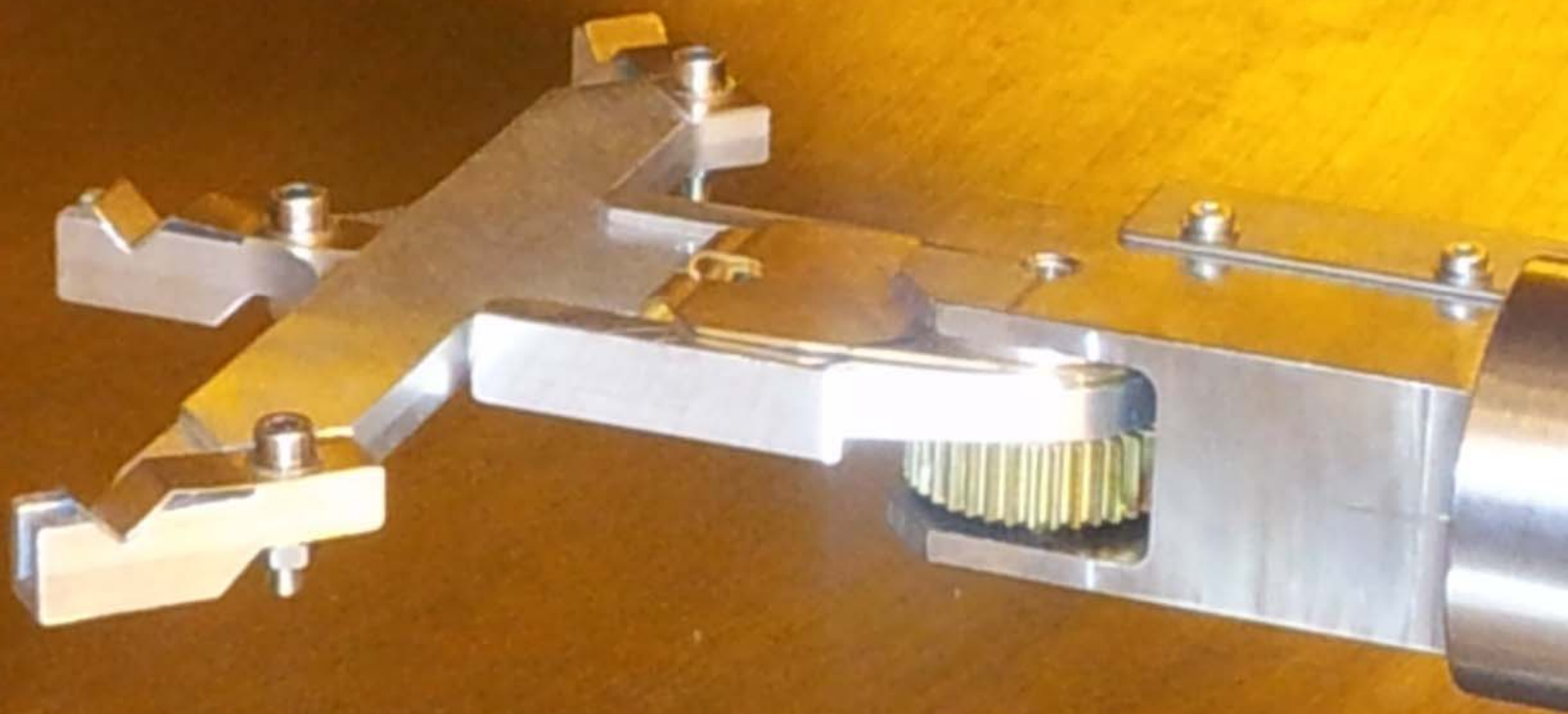


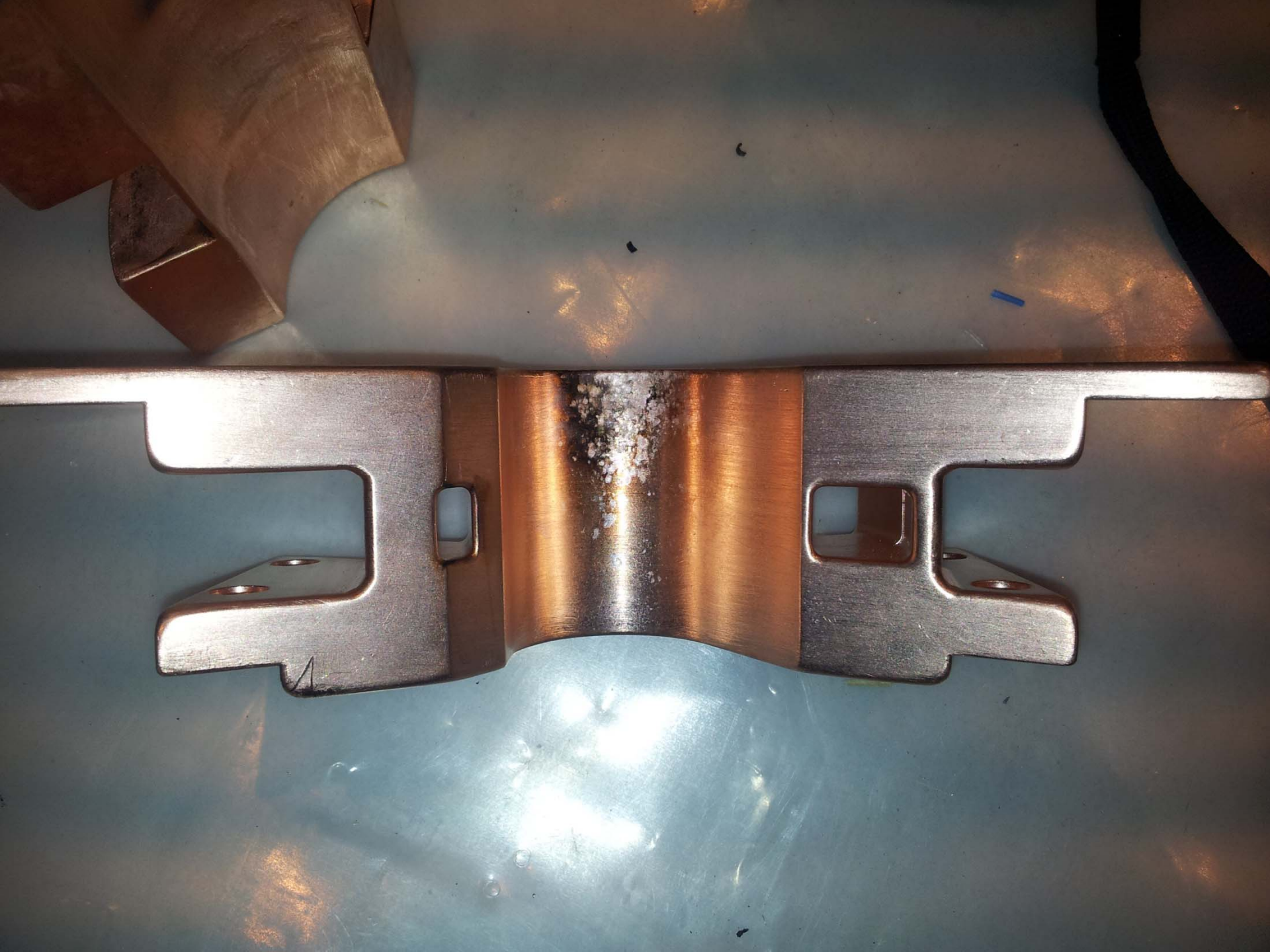














Публикации 2013 г.

ПУБЛИКАЦИИ

- Синхроциклотрон – 3
- Монография – 1
- Циклотрон Ц-80 – 7
- Ядерный микроанализ – 2
- Ядерная медицина – 3
- Радиационная физика – 3

Семинары, конкурсы 2013 г.

научные семинары отдела	- 9
стипендия Губернатора Лен.обл.	- 2
2-е место в конкурсе работ ПИЯФ	- 1

Публикации 2013 г.

1. [E.Ivanov](#), [G.Mikheev](#), [G.Riabov](#) and the accelerator staff.
[Status of PNPI Proton Synchrocyclotron.](#)
Main Scientific Activities 2007-2013, High Energy Physics Division, PNPI ,
Gatchina 2013, p.6-13
2. [D.A. Amerkanov](#), S.A. Artamonov, G.I. Gorkin, V.P. Gres, E.M. Ivanov, G.F. Mikheev, G.A. Riabov – PNPI,
Yu.N. Gavrish, V.G. Mudrolubov, A.P Strokach - NII EFA
Status of the PNPI C-80 cyclotron
Main Scientific Activities 2007-2013, High Energy Physics Division, PNPI , Gatchina 2013, p.14-18
3. V. [M. Lebedev](#), V. A. Smolin, B.B. Tokarev, A.G. Krivshitch, G.E. Gavrilo – PNPI,
E.I. Terukov, Yu.K. Undalov, V. Kh. Kudoyarova, V. V. Gusev – Ioffe FTI of RAS
Status of the PNPI Electrostatic Accelerator
Main Scientific Activities 2007-2013, High Energy Physics Division, PNPI , Gatchina 2013, p.18-22
4. [Yu.A. Gavrikov](#), E.M. Ivanov, V.I. Lazarev, V.V. Lysenko, Yu.A. Malov, G.A. Riabov, D.M. Selivestrov, D.L. Karlin,
T.V. Pushkareva, R.A. Shalek, A.A. Strinkova, N.A. Skugarova, V.M. Vinogradov, M.V. Zhydkov, O.M. Zhidkova
Proton radiosurgery at PNPI synchrocyclotron
Main Scientific Activities 2007-2013, High Energy Physics Division, PNPI , Gatchina 2013, p.18-22
5. [S.A. Artamonov](#), [E.M. Ivanov](#), [G.F. Mikheev](#), [Yu.T. Mironov](#), [G.A. Riabov](#), [V.G. Mudrolubov](#).
Design features of the 80 MeV H⁻ isochronous cyclotron in Gatchina.
Main scientific activities 2007-2013, High Energy Physics Division. PNPI, Gatchina 2013, p. 326-331
6. S. [A. Artamonov](#), E.M. Ivanov, G.A. Riabov
3D – modeling and formation of the magnetic field in C-80 cyclotron
Main Scientific Activities 2007-2013, High Energy Physics Division, PNPI , Gatchina 2013, p. 339-346

Публикации 2013 г.

7. Е.М.Иванов, Г.Ф.Михеев, Г.А.Рябов, А.С.Покровский.
«Фокусирующее устройство синхроциклотрона». Патентное решение
N 2013129668/07 (044143) от 27.06.2013г.
8. [E.Ivanov](#) et all.
“Status of PNPI Proton Sinchrocyclotron”
Proceedings of XXIII Ru PAC 2012, S.Peterburg, p.
9. [G.Riabov](#), S.Artamonov, E.Ivanov, G.Mikheev, B.Tokarev, Yu.Mironov - Petersburg Nuclear Physics Institute, S-Petersburg, Russia,
P.Bogdanov, V.Mudrolubov - NII-EFA, S-Petersburg, Russia.
Some Design Features of the 80 MEV H⁻ Isochronous Cyclotron In Gatchina.
Proceedings of XXIII Ru PAC 2012, S-Petersburg, p.
- S.A. [Artamonov](#), [E.M. Ivanov](#), [G.A. Riabov](#), [A.N. Chernov](#).
[Highly Accurate](#) 3D Modeling of the C-80 Isochronous Cyclotron Magnetic Structure.
Proceedings of XXIII Ru PAC 2012, S - Petersburg, p.475-477
11. [Yu.N. Gavrish](#), P.V. Bogdanov, I.N. Vasilchenko, A.V. Galchuck, S.V. Grigorenko, V.I. Grigoriev, L.E. Korolev, A.N. Kuzhlev, Yu.D. Menshov, V.G. Mudrolyubov, V.I. Ponomarenko, Yu.I. Stogov, A.P. Strokach, S.S. Tsygankov - D.V. Efremov Scientific Research Institute of Electrophysical Apparatus, S-Petersburg, Russia,
S.A. Artamonov, G.I. Gorkin, V.P. Gres, E.M. Ivanov, Yu.T. Mironov, G.F. Mikheev, I.A. Petrov, G.A. Ryabov, B.B. Tokarev - Konstantinov Petersburg Nuclear Physics Institute, Gatchina, Leningrad district, Russia.
The C-80 Cyclotron System. Technical Characteristics, Current Status, Progress And Prospects.
Proceedings of XXIII Ru PAC 2012, S.Peterburg, p.106-108
12. [V.Mudrolyubov](#), [G.Mikheev](#) et all.
“The CC1-3 Cyclotron System”.
Proceedings of XXIII RuPAC 2012, S.Petersburg, p.

Публикации 2013 г.

13. **Н.К.Абросимов**, Г.Ф.Михеев
Радиотехнические системы синхротрона Петербургского института ядерной физики. Монография. Гатчина 2012. Отмечена на конкурсе лучших работ ПИЯФ ПИЯФ 2012 г.
14. **В.М.Лебедев, И.Н.Иванова, В.А.Смолин**
«Анализ содержания дейтерия, бора и углерода в стальных стенках вакуумной камеры токамака «Глобус-М», Ядерная физика и инжиниринг, 2013, т.4, N8, с.714-718.
15. Иванов Н.А., Лебедева Ж.С., Шуракова Ю.Б. «Погрешности при переходе от поглощенной дозы протонов в воде к дозе в ткани». Медицинская физика, № 3 (59), с. 42-47, 2013.
16. Иванов Н. А., Лебедева Ж. С.
Оценка параметров пучка протонов для применения в офтальмологии. // НТВ Политех ФМН, 2013, 165, №1, С. 128-135.
17. Лебедева Ж. С.,
«Фон нейтронов и гамма-квантов при протонной офтальмологии», Сборник аннотаций работ XI Курчатовской молодежной научной школы. 12-15 ноября 2013 г., Москва, с. 237.
18. Иванов Н.А., Лобанов О.В., Митин Е.В., Пашук В.В., Прыгунов М.О., Семенчуков П.В.
Влияние интенсивности облучения на распределение темного тока в пикселях ПЗС-матриц. Тезисы докладов 16 Всероссийской научно-техн. конференции по радиационной стойкости электронных систем «СТОЙКОСТЬ-2013». Н,-техн. сборник. М.: МИФИ (236 с.), с. 113-114, 2013.
19. Иванов Н.А., Лобанов О.В., Митин Е.В., Пашук В.В., Прыгунов М.О. Испытания на радиационную стойкость ПЗС-матриц. Доклад на XII международной научно-технической конференции «ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ». г. Сочи, 18 - 24 сентября 2013.
20. Иванов Н.А., Лобанов О.В., Митин Е.В., Пашук В.В., Тверской М.Г. «Воздействие быстрых протонов и нейтронов на приборы с зарядовой связью». Письма в ЖТФ, том 39, вып.17, стр.35-43, 2013.

Благодарю за внимание



