

Сессия ученого Совета ОФВЭ, 23-26 декабря 2013 г.,

*Лаборатория короткоживущих ядер
В. Н. Пантелеев*

Эксперименты на установке ИРИС

Состав Лаборатории короткоживущих ядер

1. В.Н. Пантелеев - с. н. сотр., зав. лабораторией
2. Ф.В. Мороз - с. н. сотр., зам. зав. лаб.
3. А.Е. Барзах - вед. н. сотр.
4. Ю.М. Волков - с. н. сотр.
5. В.С. Иванов - с. н. сотр.
6. В.В. Лукашевич - с. н. сотр.
7. К.А. Мезилев - с. н. сотр.
8. П.Л. Молканов - н. сотр.
9. С.Ю. Орлов - н. сотр.
10. Д.В. Федоров - с. н. сотр.
11. А.М. Филатова - н. сотр.
12. М.Д. Селиверстов - с. н. сотр.
13. Л.Х. Батист - с. н. сотр.

14. Евцихевич А.В. - слесарь
15. Лемешко Г.Г. - вед. инженер, 1/2 ст.
16. Копченков Н. А. - токарь
17. Паршина В. И. - техник, 1/2 ст
18. Федоров Т. Т. - рег. р/ап.
19. Ионан-Басалаева Я. Д. - лаборант
20. Иванов В.В. - слесарь-вакуумщик

Тематические направления работ Лаборатории короткоживущих ядер:

Направление 6: "Фундаментальные и прикладные исследования с использованием протонов"

Получение и исследование ядер, удаленных от полосы стабильности на синхроциклотроне ТИЯФ с помощью модернизированного лазерного масс-сепараторного комплекса ИРИС

Направление 5: "Фундаментальные и прикладные исследования с использованием нейтронов"

Получение и исследование удаленных от полосы β -стабильности нейтронно-избыточных ядер с помощью масс-сепараторного лазерного комплекса ИРИНА на реакторе ТИК

Направление 8: "Ядерная медицина"

Исследование, разработка и создание новых мишенных устройств и новых мишенных материалов для производства медицинских радионуклидов высокой чистоты с использованием радиоизотопного комплекса РИЦ-80

Финансы лаборатории в 2013 году

Бюджет - 334.6 тыс. рублей (оборудование, материалы, командировки)
3800 тыс. рублей (заработная плата) + надбавки (~ 10%)
всего ~ **4500 тыс. рублей**

Договор НПО "ЛУЧ" (РОСАТОМ)

всего **4700 тыс. рублей**

1050 тыс. рублей (заработная плата)

2300 тыс. рублей (оборудование, материалы, командировки,
оплата работы ускорителя)

1350 тыс. руб. (накладные расходы, начисления ЕСН и пр.)

Направление 6:

“Получение и исследование ядер, удаленных от полосы стабильности на синхроциклотроне ПИЯФ с помощью модернизированного лазерного масс-сепараторного комплекса ИРИС”

2013 год: Получение и лазерно-спектроскопические исследования нейтронно-дефицитных изотопов висмута.

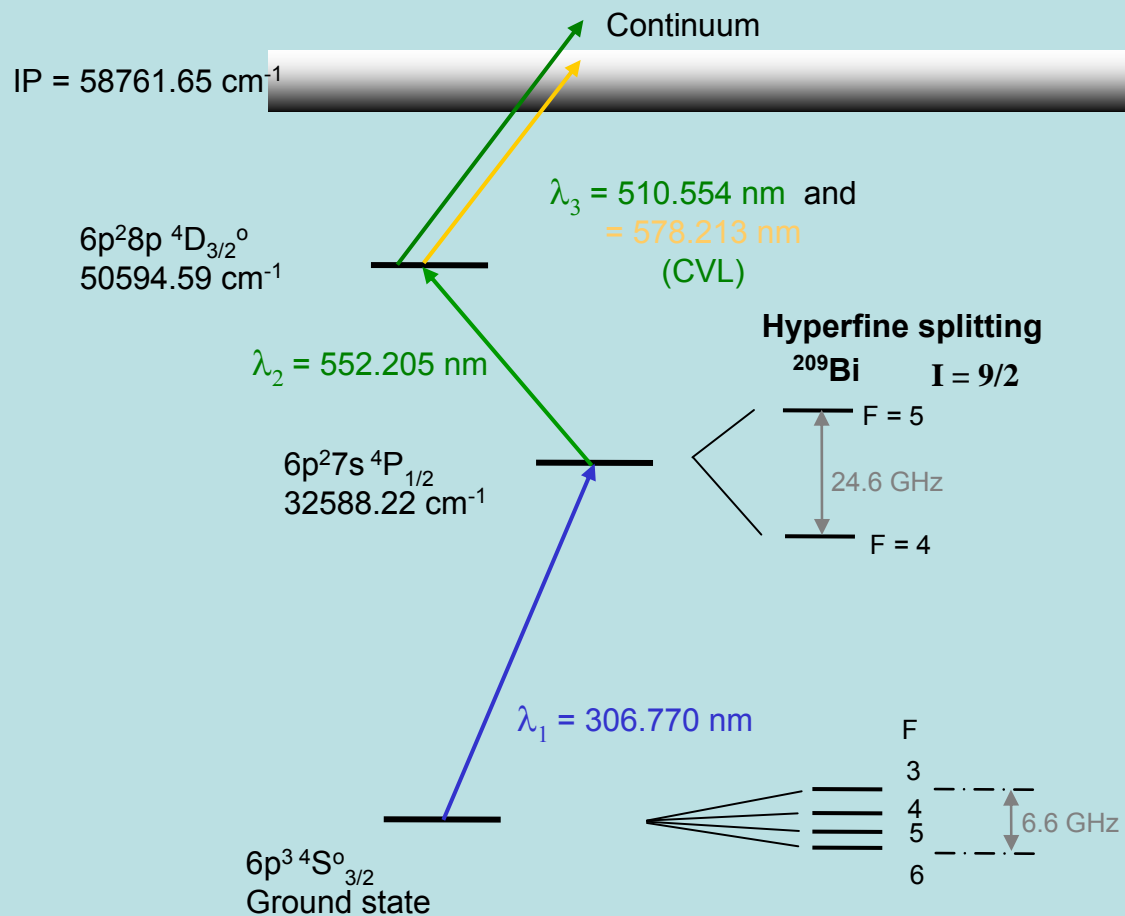
Bi $Z=83$, $V_i=7.23$ eV

область магических протонной
и нейтронной оболочки $Z=82$ (Pb)
 $N=126$.

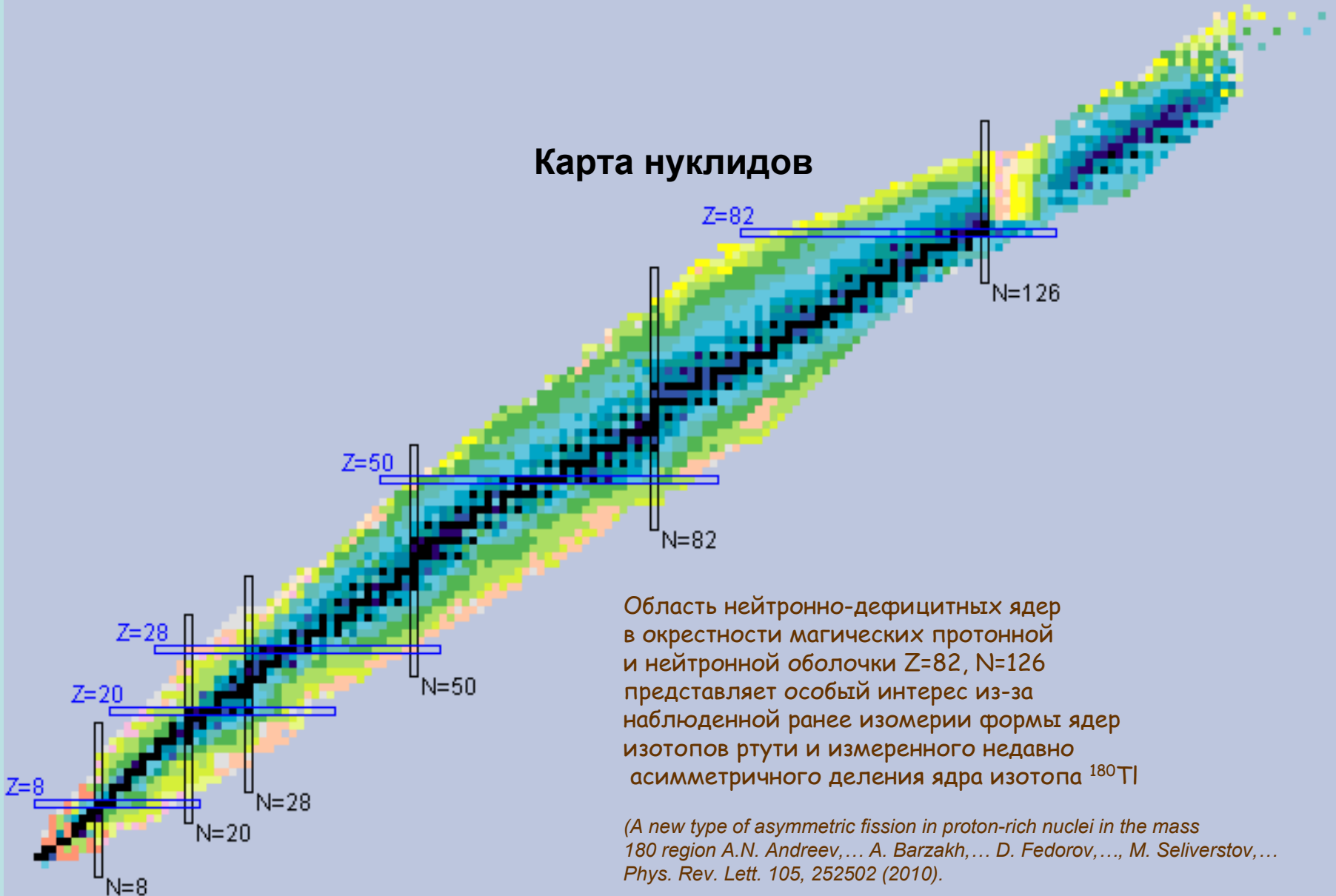
2012 год:

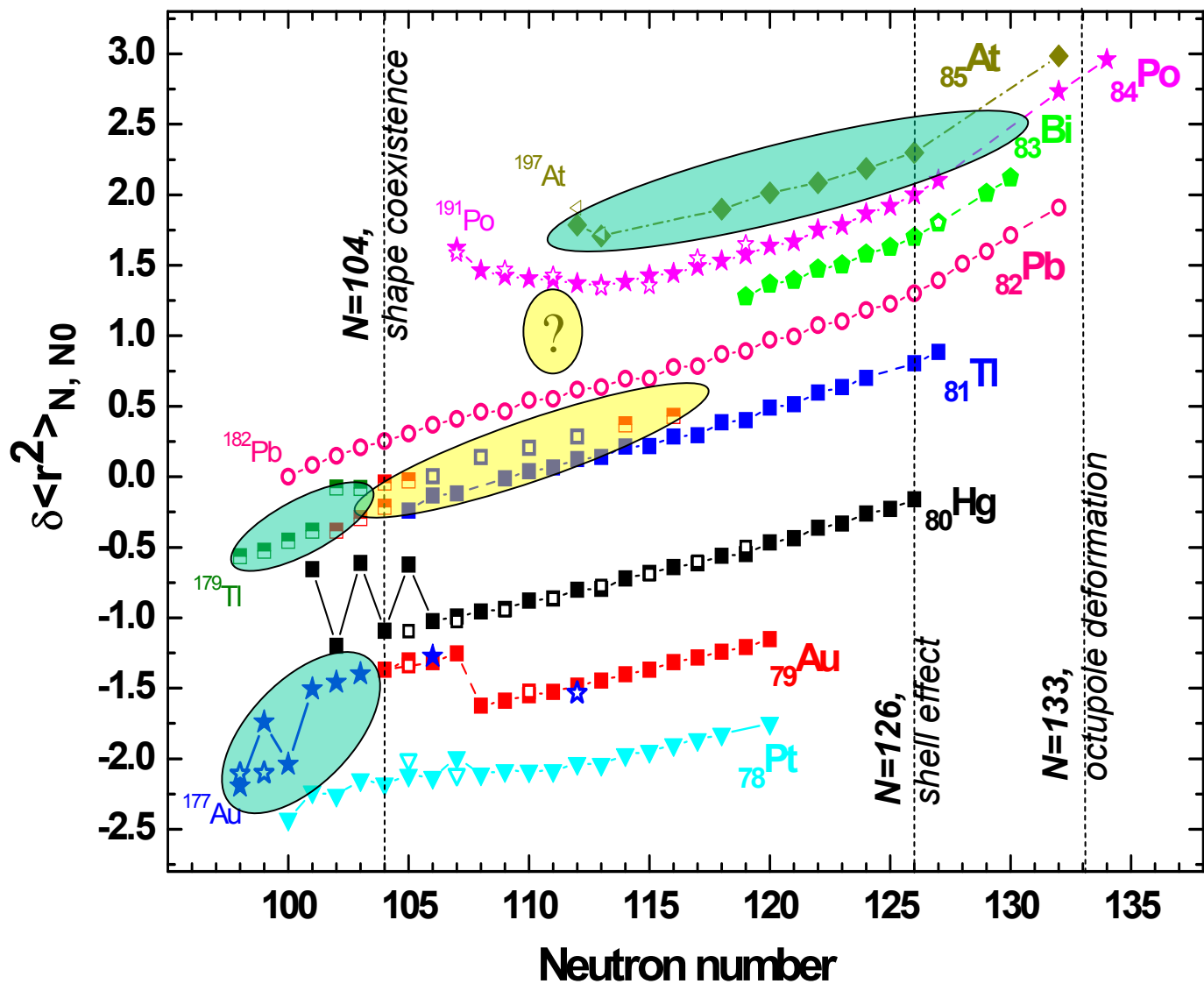
Tl $Z=81$, $V_i=6.11$ eV

Схема ионизации Bi



Карта нуклидов

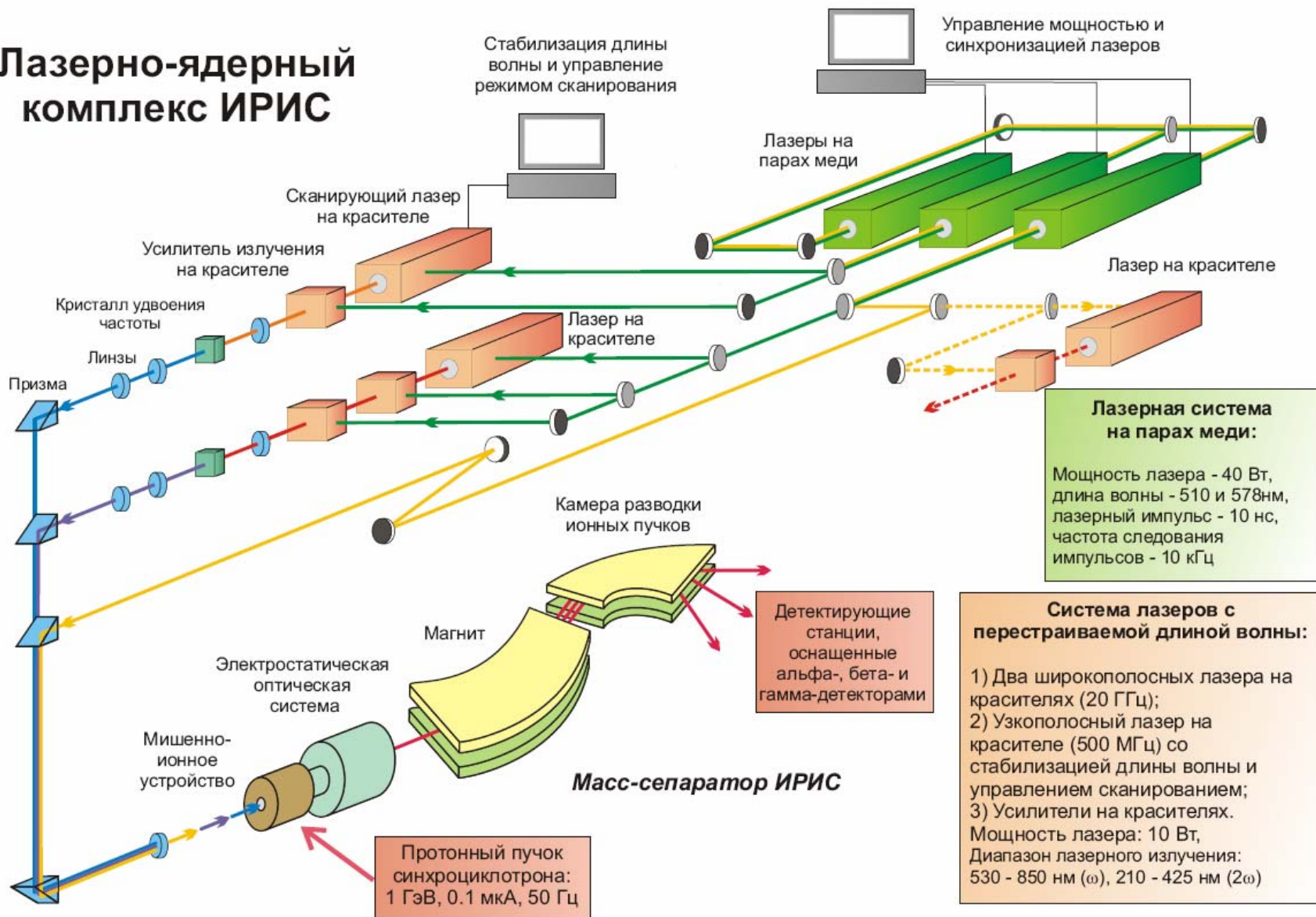


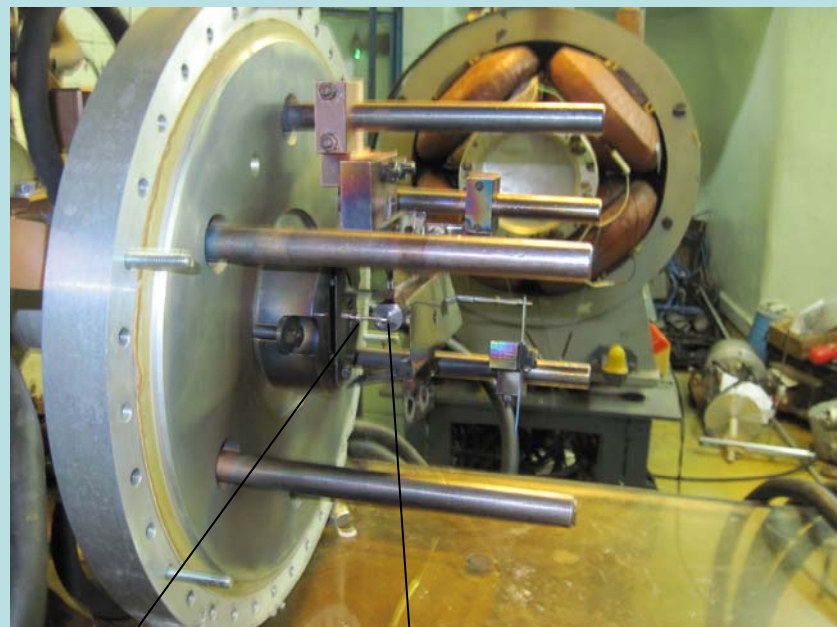
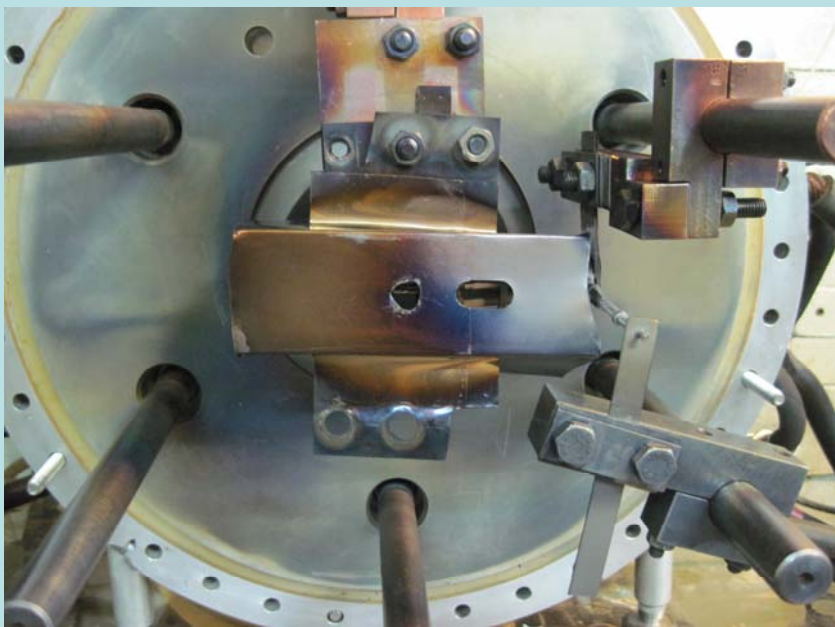


ISOLDE

IRIS

Лазерно-ядерный комплекс ИРИС



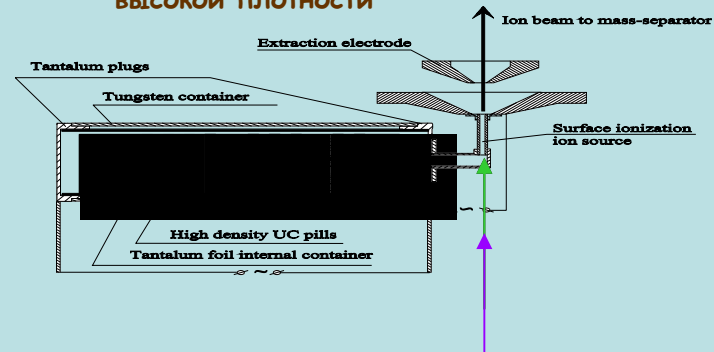


Лазерный ионный источник

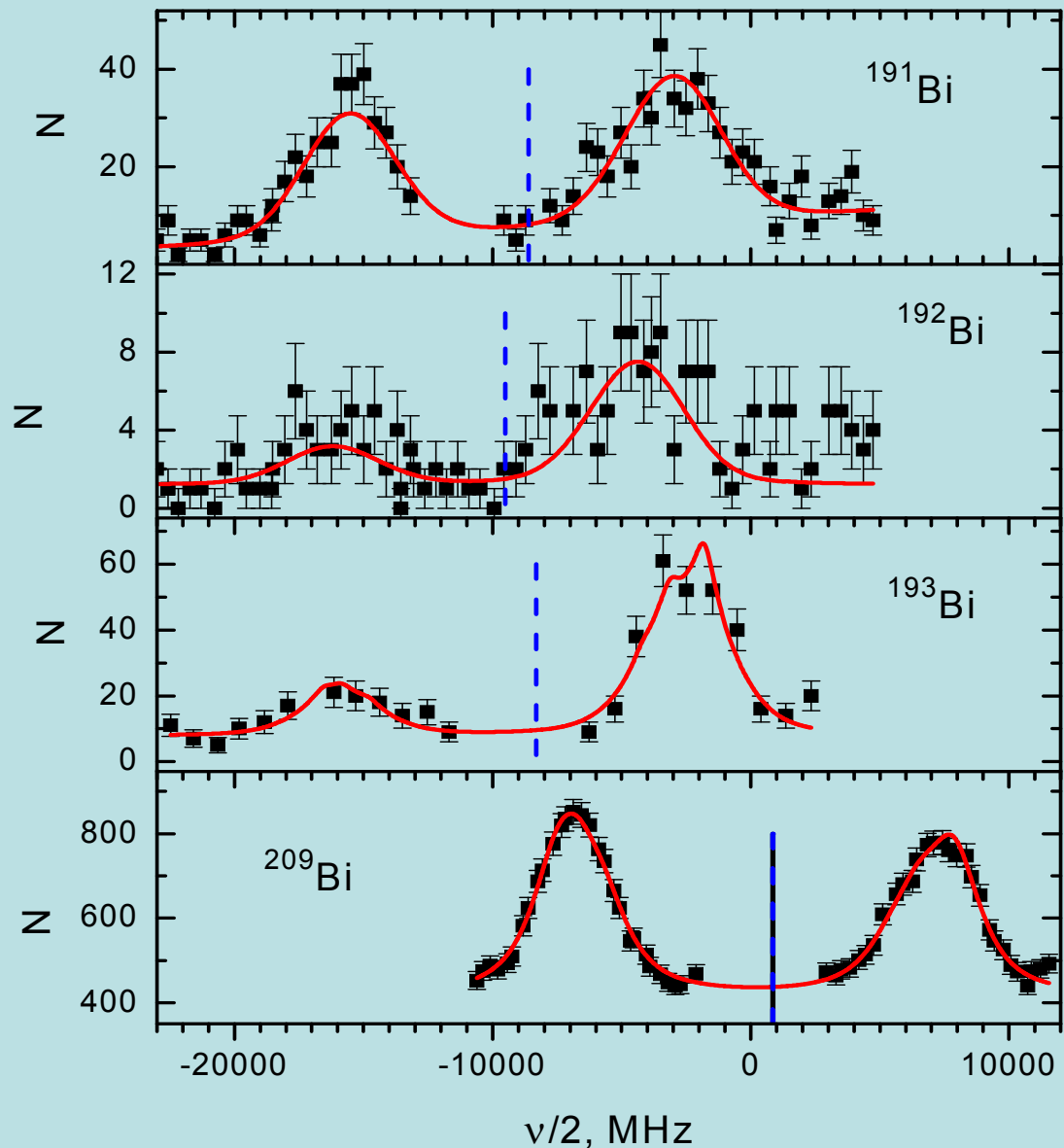


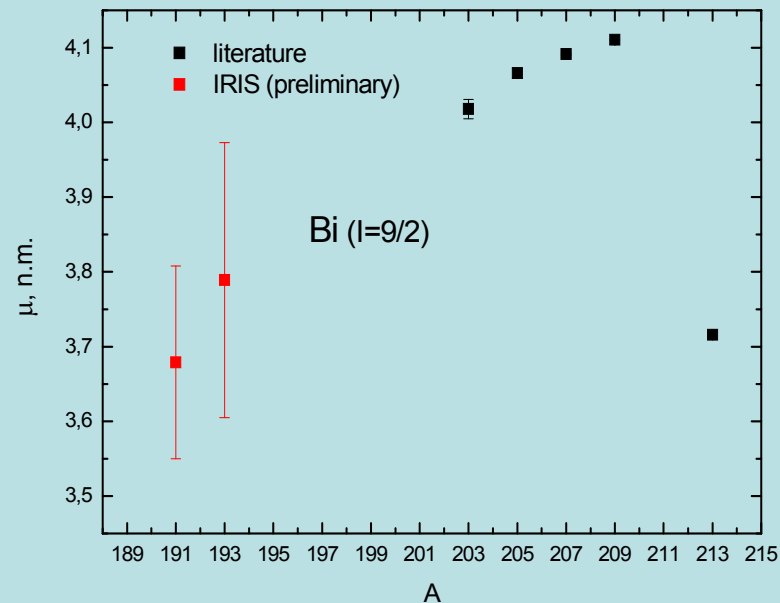
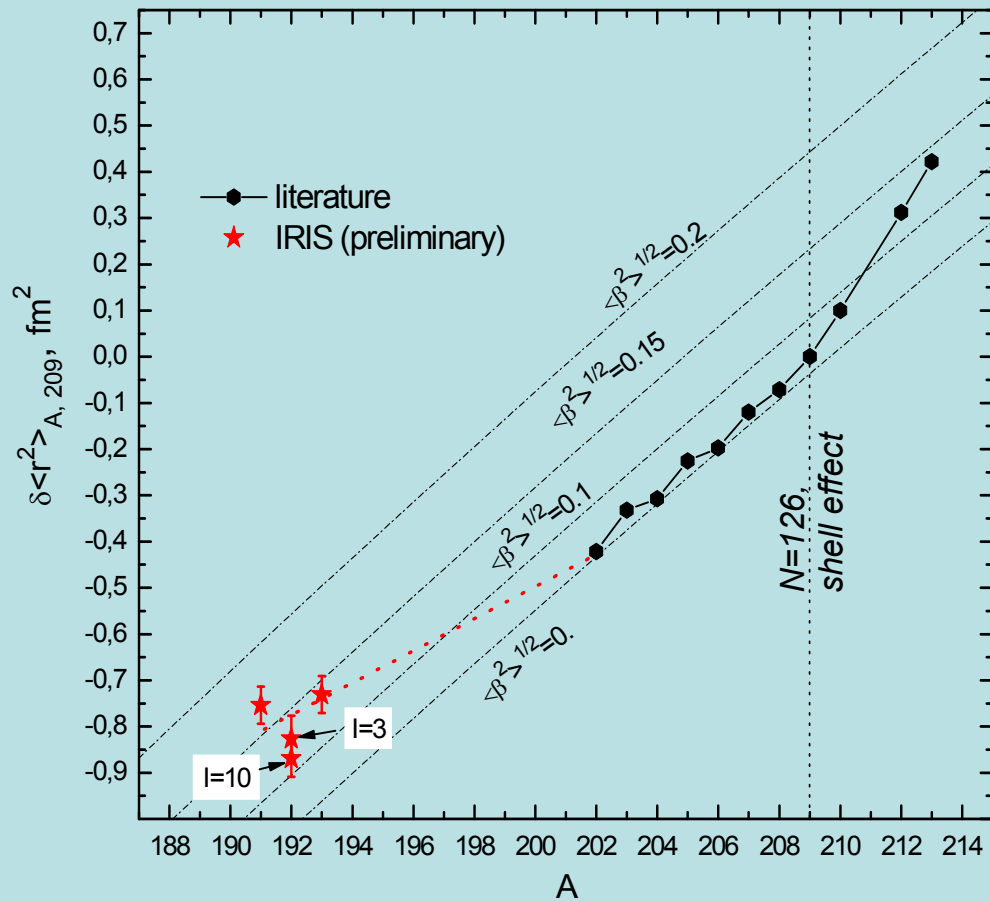
Ультрафиолетовый и зеленый лазерные лучи, сфокусированные в объем лазерного ионного источника

Мишень с карбидом урана высокой плотности



Предварительные результаты по измерению изотопических сдвигов и сверхтонкой структуры изотопов Bi





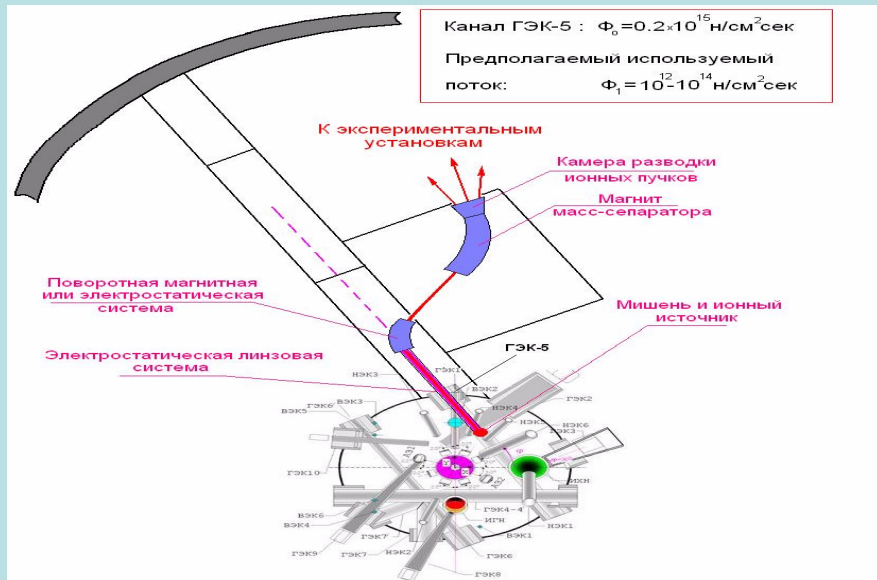
Предварительные результаты измерения изотопических сдвигов и магнитных моментов для $^{191-193}\text{Bi}$ свидетельствуют о плавном переходе к деформированности в этой области ядер. Дальнейшие исследования должны показать, к какой из соседних изотопических цепочек, Po ($Z=84$) или Pb ($Z=82$), ближе поведение деформации у изотопов Bi ($Z=83$).

Направление 5:

“Фундаментальные и прикладные исследования с использованием нейтронов”

Получение и исследование удаленных от полосы β стабильности нейтронно-избыточных ядер с помощью масс-сепараторного лазерного комплекса ИРИНА на реакторе ТИК

Установка ИРИНА (Исследование Радиоактивных Изотопов на нейтронах) на реакторе ТИК



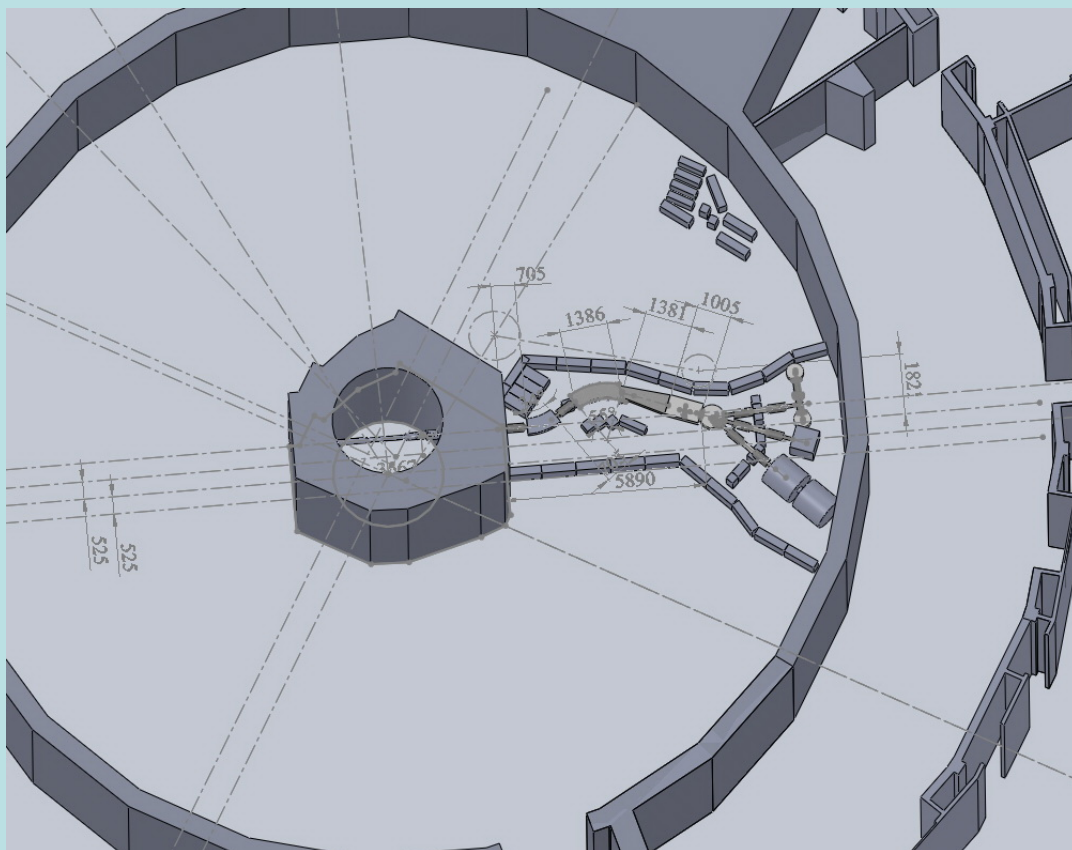
На реакторе, обеспечивающем поток тепловых нейтронов выше 10^{13} n/cm²сек, можно получить самые высокие выходы крайне удаленных нейтронно-избыточных ядер

В мишени из 4 г ²³⁵U при потоке 3×10^{13} n/cm²сек скорость образования референсного изотопа ¹³²Sn 10^{12} ат/сек

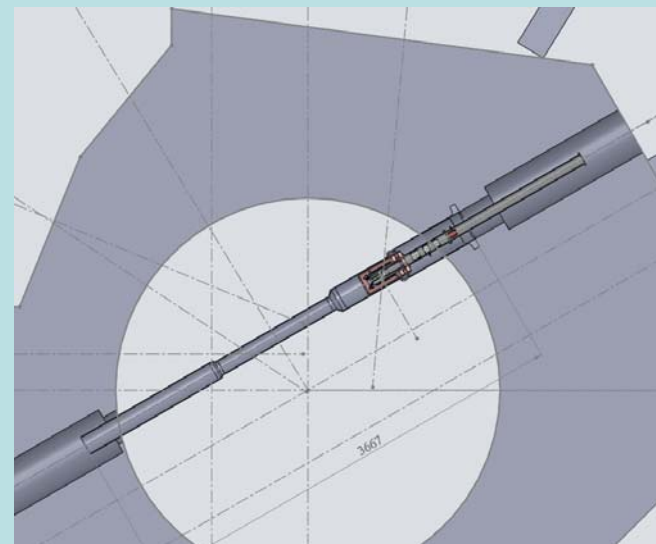
На проектируемой установке EURISOL при протонном токе 5mA в мишени ²³⁸U толщиной 200 г/см² в прямой реакции образуется $\approx 10^{12}$ атомов ¹³²Sn,

Для проекта SPIRAL-2 (протоны 100 MeV, 1mA, C-конвертер, пуск в 2014 г.): $\approx 10^{11}$ атомов ¹³²Sn в мишени 400 г ²³⁸U

Установка ИРИНА будет обеспечивать самые высокие в мире выходы нейтронно-избыточных радионуклидов

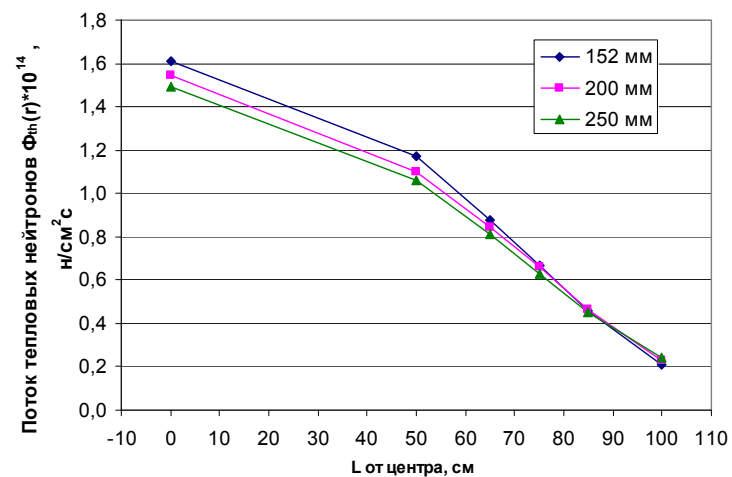


Общий вид установки ИРИНА в экспериментальном зале реактора ТИК.

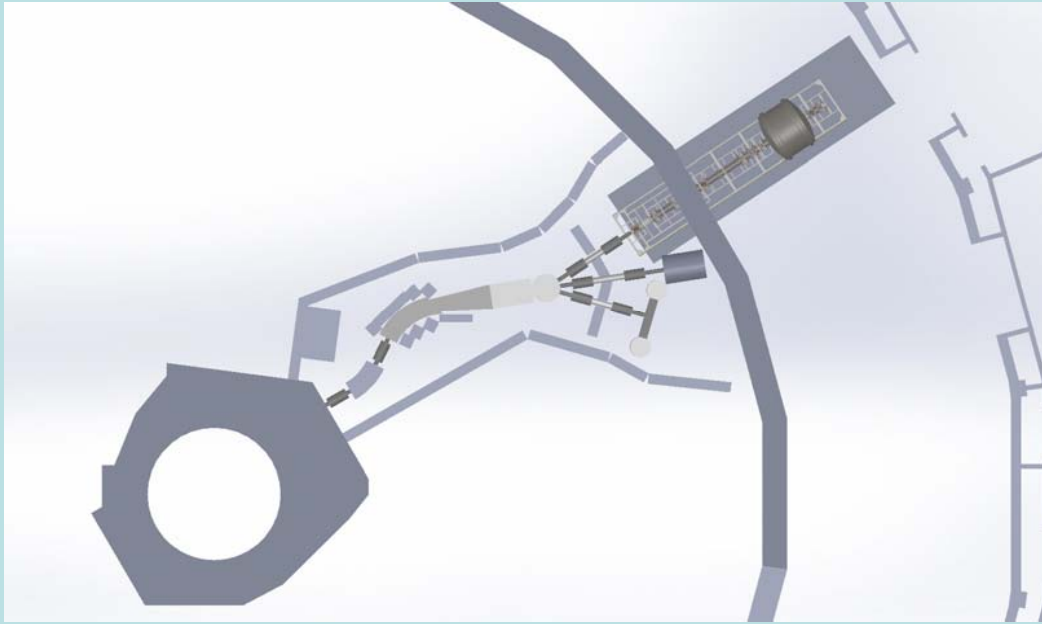


Канал ГЭК-6-6'

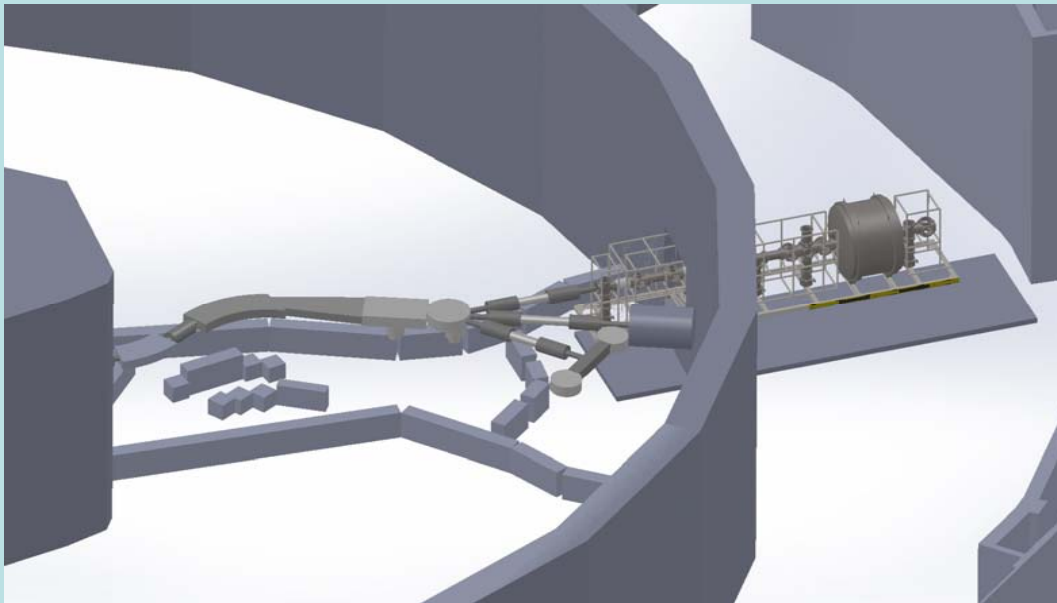
Поток тепловых нейтронов на оси горизонтального канала ГЭК 5 $\Phi_{th}(r) \cdot 10^{14}$ н/см²с



Расположение МЛК ИРИНА с установкой прецизионного измерения масс в экспериментальном зале реактора ТИК



Подготовлено и сдано техническое задание на проектирование комплекса ИРИНА с системой прецизионного on-line измерения масс при активном участии сотрудников бывшей лаборатории Д.М. Селиверстова Ю.И. Гусева и А. В. Попова.



На этапе сборки, наладки и запуска подключится лаборатория А.А. Васильева

Направление 8:

“Ядерная медицина”

Исследование, разработка и создание новых мишенных устройств и новых мишенных материалов для производства медицинских радионуклидов высокой чистоты с использованием радиоизотопного комплекса РИЦ-80

Сообщение В.Н. Тантелева 25 декабря (вечернее заседание)

Публикации и участие в конференциях в 2013 г.

PHYSICAL REVIEW C 88, 024315 (2013) p 024315-1 – 024315-9

Changes in the mean-square charge radii and magnetic moments of neutron-deficient Tl isotopes

A.E. Barzakh, L. Kh. Batist, D. V. Fedorov, V. S. Ivanov, K. A. Mezilev, P. L. Molkanov, F. V. Moroz, S. Yu. Orlov, V. N. Panteleev, and Yu. M. Volkov

Hyperfine Interact. (2013) 216 p. 27-31

New laser setup at the IRIS facility. Magnet moments and mean squared radii of neutron deficient Tl isotopes

A.E. Barzakh, L. Kh. Batist, D. V. Fedorov, V. S. Ivanov, K. A. Mezilev, P. L. Molkanov, F. V. Moroz, S. Yu. Orlov, V. N. Panteleev, and Yu. M. Volkov

PHYSICAL REVIEW C 87, 054311(2013)

α -decay spectroscopy of the chain $^{179}\text{Tl}^g \rightarrow ^{175}\text{Au}^g \rightarrow ^{171}\text{Ir}^g \rightarrow ^{167}\text{Re}^m$

... A. Barzakh, ... D. Fedorov, ... P. Molkanov, ... M. Seliverstov, ...

Physics Letters B 719 (2013) 362-366

Charge radii of odd - A $^{191-211}\text{Po}$ isotopes

... A. Barzakh, ... D. Fedorov, ... P. Molkanov, ... M. Seliverstov, ...

Медицина: Целевые проекты №15. Ядерная медицина 2013, стр. 24-25.

Новая разработка для производства медицинских радионуклидов.

И.Б. Савватимова, В.Н. Пантелеев

1st Topical Workshop on Laser Based Particle Sources (LA3NET) 20 February 2013 - 22 February 2013 CERN

Invited Talk: Anatoly BARZAKH, PNPI, Gatchina, Russia: "In-source laser spectroscopy of isotopes far from stability"

International Nuclear Physics Conference INPC2013: 2-7 June 2013, Firenze, Italy

Oral Talk: A. Barzakh. Shape coexistence and charge radii in thallium, gold and astatine isotopes studied by in-source laser spectroscopy at RILIS-ISOLDE

The first Russian-Nordic Symposium on Radiochemistry "RNSR-2013" 21-24 October 2013, Moscow, Russia

Status of the radioisotope complex RIC-80 at PNPI

V. N. Panteleev, A.E. Barzakh, L. Kh. Batist, D. V. Fedorov, A.M Filatova, K. A. Mezilev, P. L. Molkanov, F. V. Moroz, S. Yu. Orlov, Yu. M. Volkov, E.K. Dyakov, I.B. Savvatimova, A.A. Yaskolko