

Сессия Уч. Сов. ОФВЭ, 25 - 27 декабря 2006 г.

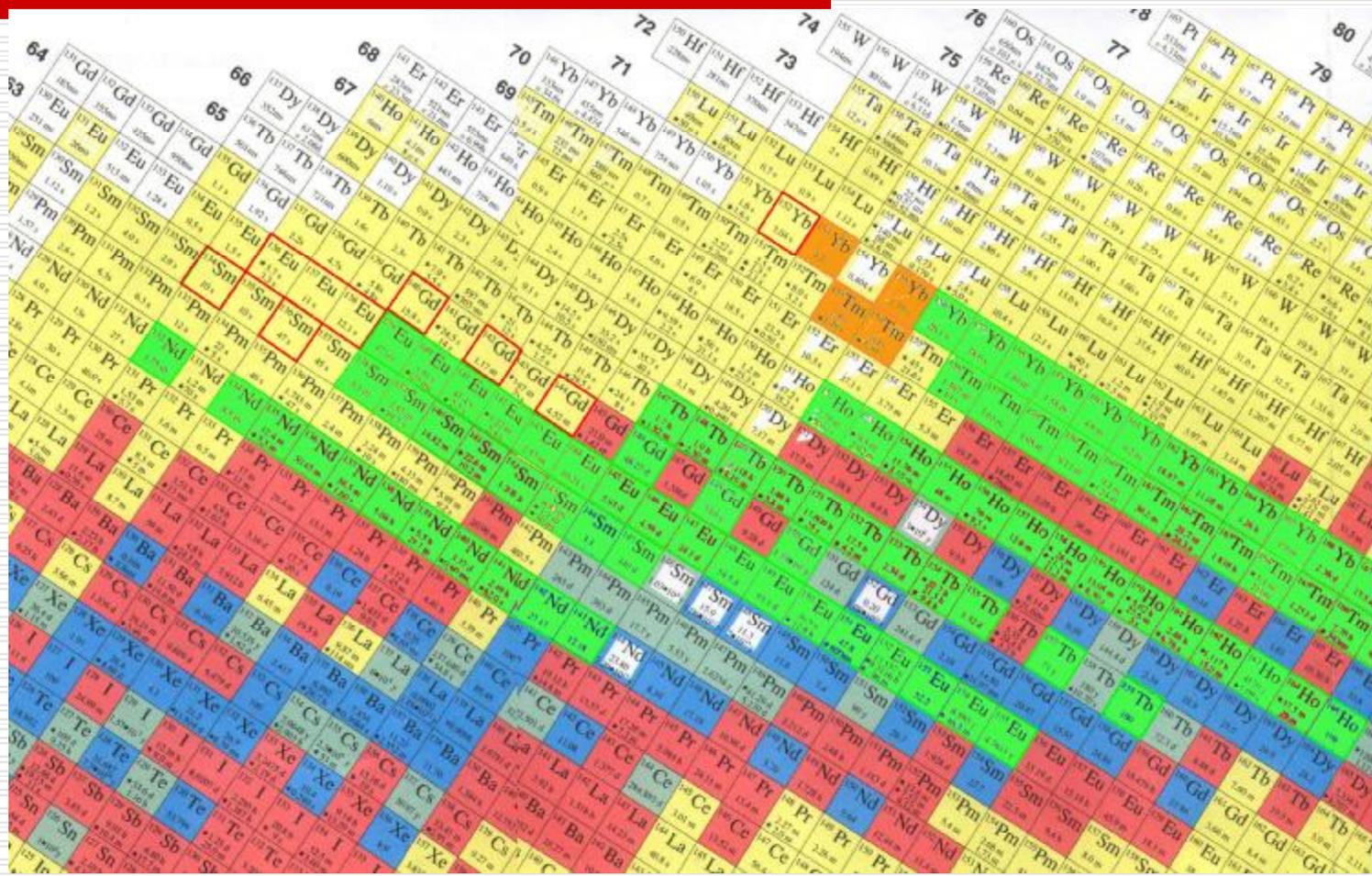
В. Н. Пантелеев

Исследование нейтроноизбыточных и нейтронодефицитных ядер, удаленных от полосы β -стабильности, 2006 г

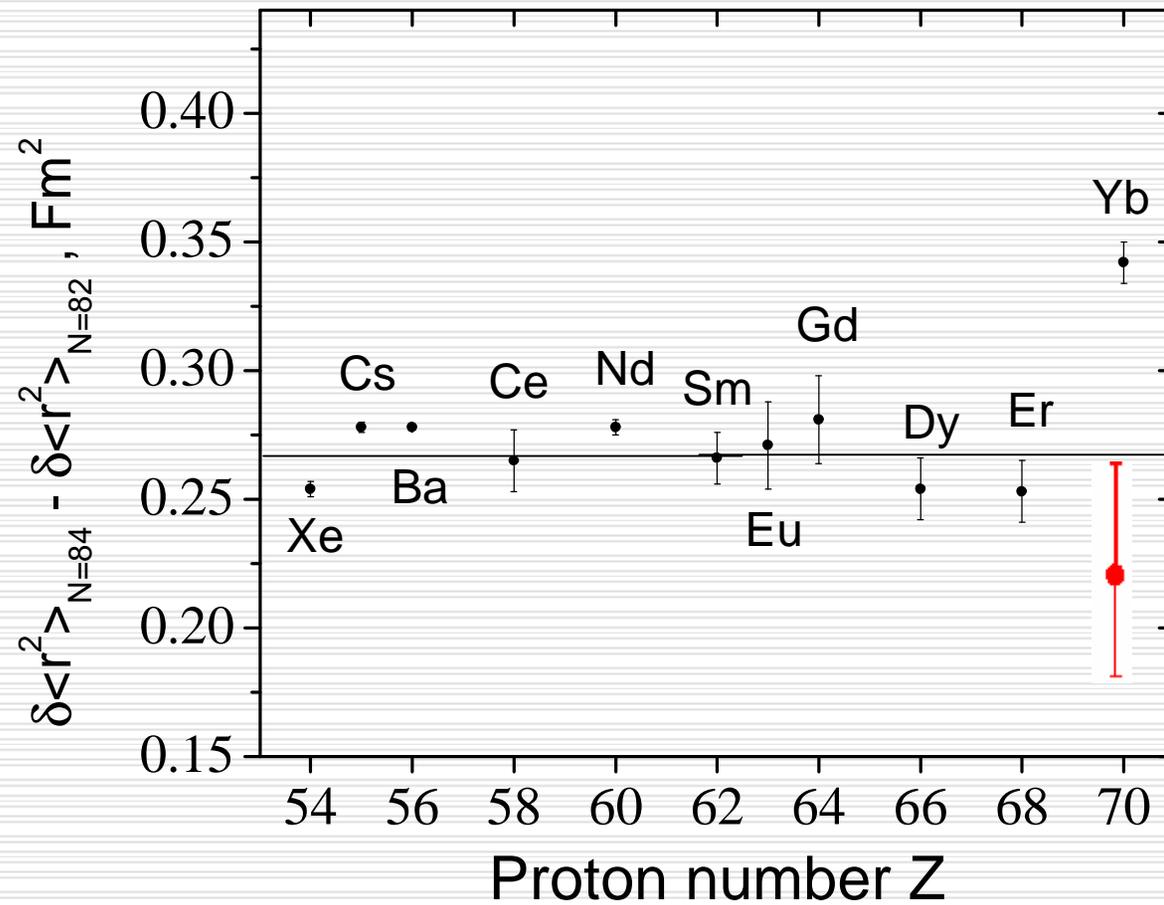
Основные направления работ в 2006 году:

1. Изготовление и тестирование первой очереди универсальной лазерной системы для резонансной ионизации короткоживущих радионуклидов.
2. Работы по Проекту МНТЦ № 2965 (коллаборация PNPI-LNL-GANIL-Orsay): провести долговременные тесты нового УС мишенного устройства с толщиной урана 91 г/см^2 в диапазоне температур 2000-2100°C с измерением выходов нейтронно-избыточных изотопов Rb, Cs и Fr.

Область исследуемых нуклидов



Изотопические сдвиги нуклидов с N = 82



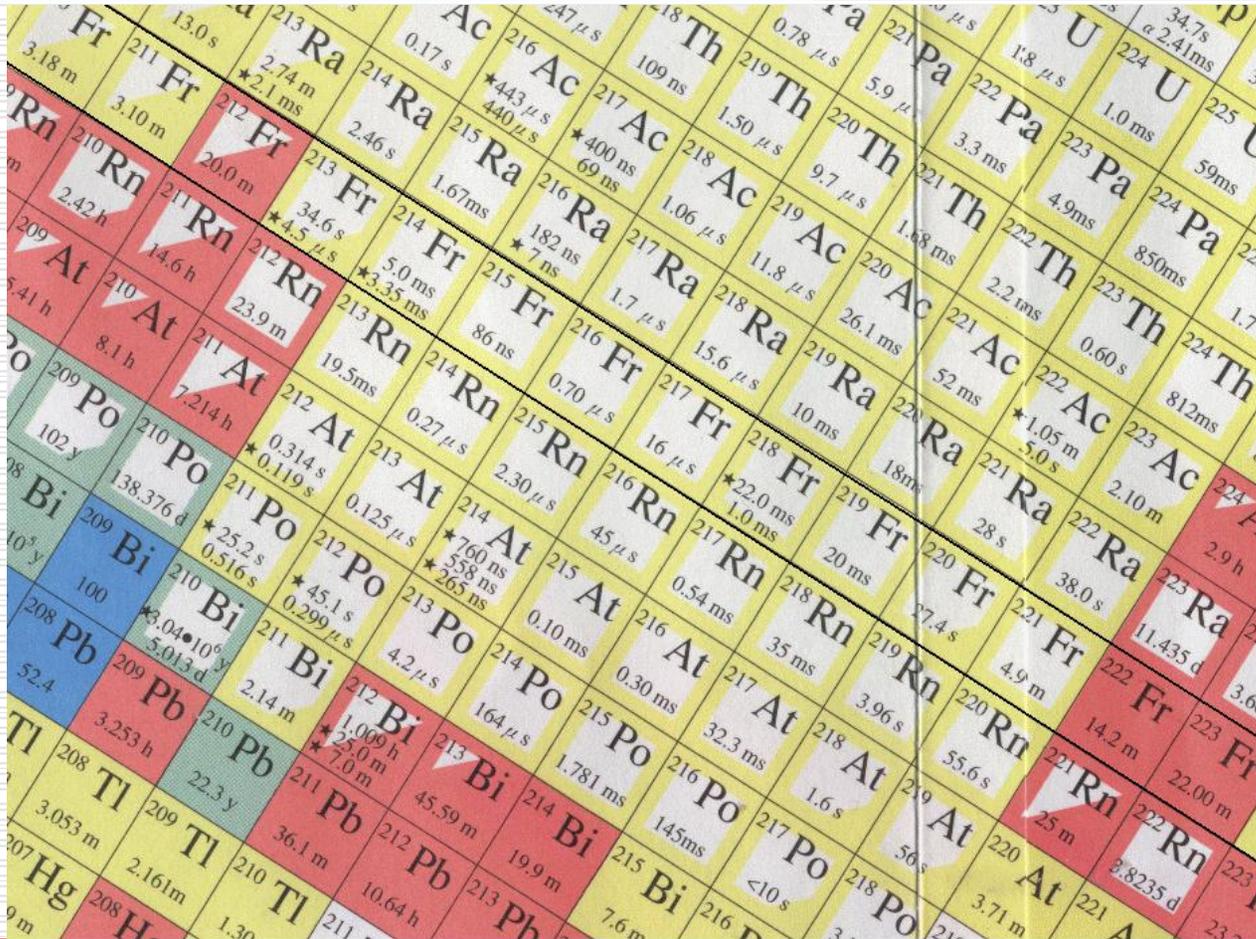
**Новые области нуклидов,
планируемые для ядерно-
спектроскопических исследований**

Область нейтроно-дефицитных изотопов тяжелых элементов (окрестность Hg)

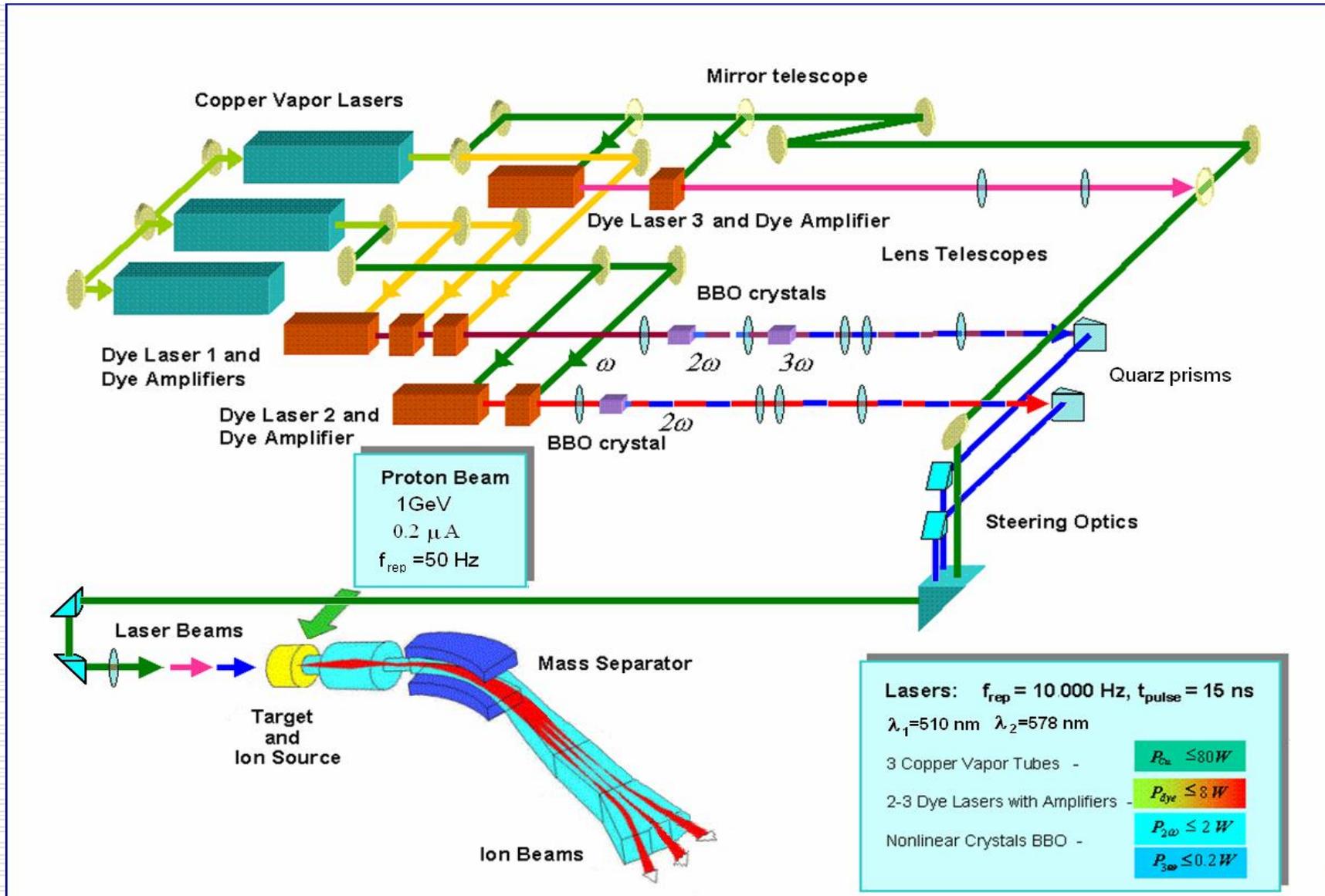
The image shows a tilted photograph of a portion of the periodic table, specifically focusing on the heavy elements from Mercury (Hg) to Radium (Ra). The isotopes are color-coded: yellow for stable or long-lived isotopes, and red for short-lived or neutron-deficient isotopes. Each cell contains the element symbol, atomic number, mass number, and half-life.

Element	Atomic Number	Mass Number	Half-life
Hg	80	170	1.9ms
Hg	80	171	19.5ms
Hg	80	172	12ms
Au	79	173	120ms
Au	79	174	13ms
Pt	78	175	13ms
Pt	78	176	19.5ms
Pt	78	177	12ms
Pb	82	177	600ms
Pb	82	178	167ms
Tl	81	176	416ms
Tl	81	177	2.29h
Tl	81	178	18ms
Tl	81	179	290ms
Pb	82	178	980ms
Pb	82	179	3.09ms
Tl	81	178	18ms
Tl	81	179	1.8ms
Hg	80	177	536ms
Hg	80	178	62.4ms
Hg	80	179	0.130s
Au	79	176	25ms
Au	79	177	0.130s
Au	79	178	1.25s
Pt	78	175	200ms
Pt	78	176	200ms
Pt	78	177	1.25s
Pt	78	178	1.18s
Pt	78	179	1.18s
Pt	78	180	1.18s
Pt	78	181	1.18s
Pt	78	182	1.18s
Pt	78	183	1.18s
Pt	78	184	1.18s
Pt	78	185	1.18s
Pt	78	186	1.18s
Pt	78	187	1.18s
Pt	78	188	1.18s
Pt	78	189	1.18s
Pt	78	190	1.18s
Pt	78	191	1.18s
Pt	78	192	1.18s
Pt	78	193	1.18s
Pt	78	194	1.18s
Pt	78	195	1.18s
Pt	78	196	1.18s
Pt	78	197	1.18s
Pt	78	198	1.18s
Pt	78	199	1.18s
Pt	78	200	1.18s
Pt	78	201	1.18s
Pt	78	202	1.18s
Pt	78	203	1.18s
Pt	78	204	1.18s
Pt	78	205	1.18s
Pt	78	206	1.18s
Pt	78	207	1.18s
Pt	78	208	1.18s
Pt	78	209	1.18s
Pt	78	210	1.18s
Pt	78	211	1.18s
Pt	78	212	1.18s
Pt	78	213	1.18s
Pt	78	214	1.18s
Pt	78	215	1.18s
Pt	78	216	1.18s
Pt	78	217	1.18s
Pt	78	218	1.18s
Pt	78	219	1.18s
Pt	78	220	1.18s
Pt	78	221	1.18s
Pt	78	222	1.18s
Pt	78	223	1.18s
Pt	78	224	1.18s
Pt	78	225	1.18s
Pt	78	226	1.18s
Pt	78	227	1.18s
Pt	78	228	1.18s
Pt	78	229	1.18s
Pt	78	230	1.18s
Pt	78	231	1.18s
Pt	78	232	1.18s
Pt	78	233	1.18s
Pt	78	234	1.18s
Pt	78	235	1.18s
Pt	78	236	1.18s
Pt	78	237	1.18s
Pt	78	238	1.18s
Pt	78	239	1.18s
Pt	78	240	1.18s
Pt	78	241	1.18s
Pt	78	242	1.18s
Pt	78	243	1.18s
Pt	78	244	1.18s
Pt	78	245	1.18s
Pt	78	246	1.18s
Pt	78	247	1.18s
Pt	78	248	1.18s
Pt	78	249	1.18s
Pt	78	250	1.18s
Pt	78	251	1.18s
Pt	78	252	1.18s
Pt	78	253	1.18s
Pt	78	254	1.18s
Pt	78	255	1.18s
Pt	78	256	1.18s
Pt	78	257	1.18s
Pt	78	258	1.18s
Pt	78	259	1.18s
Pt	78	260	1.18s
Pt	78	261	1.18s
Pt	78	262	1.18s
Pt	78	263	1.18s
Pt	78	264	1.18s
Pt	78	265	1.18s
Pt	78	266	1.18s
Pt	78	267	1.18s
Pt	78	268	1.18s
Pt	78	269	1.18s
Pt	78	270	1.18s
Pt	78	271	1.18s
Pt	78	272	1.18s
Pt	78	273	1.18s
Pt	78	274	1.18s
Pt	78	275	1.18s
Pt	78	276	1.18s
Pt	78	277	1.18s
Pt	78	278	1.18s
Pt	78	279	1.18s
Pt	78	280	1.18s
Pt	78	281	1.18s
Pt	78	282	1.18s
Pt	78	283	1.18s
Pt	78	284	1.18s
Pt	78	285	1.18s
Pt	78	286	1.18s
Pt	78	287	1.18s
Pt	78	288	1.18s
Pt	78	289	1.18s
Pt	78	290	1.18s
Pt	78	291	1.18s
Pt	78	292	1.18s
Pt	78	293	1.18s
Pt	78	294	1.18s
Pt	78	295	1.18s
Pt	78	296	1.18s
Pt	78	297	1.18s
Pt	78	298	1.18s
Pt	78	299	1.18s
Pt	78	300	1.18s
Pt	78	301	1.18s
Pt	78	302	1.18s
Pt	78	303	1.18s
Pt	78	304	1.18s
Pt	78	305	1.18s
Pt	78	306	1.18s
Pt	78	307	1.18s
Pt	78	308	1.18s
Pt	78	309	1.18s
Pt	78	310	1.18s
Pt	78	311	1.18s
Pt	78	312	1.18s
Pt	78	313	1.18s
Pt	78	314	1.18s
Pt	78	315	1.18s
Pt	78	316	1.18s
Pt	78	317	1.18s
Pt	78	318	1.18s
Pt	78	319	1.18s
Pt	78	320	1.18s
Pt	78	321	1.18s
Pt	78	322	1.18s
Pt	78	323	1.18s
Pt	78	324	1.18s
Pt	78	325	1.18s
Pt	78	326	1.18s
Pt	78	327	1.18s
Pt	78	328	1.18s
Pt	78	329	1.18s
Pt	78	330	1.18s
Pt	78	331	1.18s
Pt	78	332	1.18s
Pt	78	333	1.18s
Pt	78	334	1.18s
Pt	78	335	1.18s
Pt	78	336	1.18s
Pt	78	337	1.18s
Pt	78	338	1.18s
Pt	78	339	1.18s
Pt	78	340	1.18s
Pt	78	341	1.18s
Pt	78	342	1.18s
Pt	78	343	1.18s
Pt	78	344	1.18s
Pt	78	345	1.18s
Pt	78	346	1.18s
Pt	78	347	1.18s
Pt	78	348	1.18s
Pt	78	349	1.18s
Pt	78	350	1.18s
Pt	78	351	1.18s
Pt	78	352	1.18s
Pt	78	353	1.18s
Pt	78	354	1.18s
Pt	78	355	1.18s
Pt	78	356	1.18s
Pt	78	357	1.18s
Pt	78	358	1.18s
Pt	78	359	1.18s
Pt	78	360	1.18s
Pt	78	361	1.18s
Pt	78	362	1.18s
Pt	78	363	1.18s
Pt	78	364	1.18s
Pt	78	365	1.18s
Pt	78	366	1.18s
Pt	78	367	1.18s
Pt	78	368	1.18s
Pt	78	369	1.18s
Pt	78	370	1.18s
Pt	78	371	1.18s
Pt	78	372	1.18s
Pt	78	373	1.18s
Pt	78	374	1.18s
Pt	78	375	1.18s
Pt	78	376	1.18s
Pt	78	377	1.18s
Pt	78	378	1.18s
Pt	78	379	1.18s
Pt	78	380	1.18s
Pt	78	381	1.18s
Pt	78	382	1.18s
Pt	78	383	1.18s
Pt	78	384	1.18s
Pt	78	385	1.18s
Pt	78	386	1.18s
Pt	78	387	1.18s
Pt	78	388	1.18s
Pt	78	389	1.18s
Pt	78	390	1.18s
Pt	78	391	1.18s
Pt	78	392	1.18s
Pt	78	393	1.18s
Pt	78	394	1.18s
Pt	78	395	1.18s
Pt	78	396	1.18s
Pt	78	397	1.18s
Pt	78	398	1.18s
Pt	78	399	1.18s
Pt	78	400	1.18s
Pt	78	401	1.18s
Pt	78	402	1.18s
Pt	78	403	1.18s
Pt	78	404	1.18s
Pt	78	405	1.18s
Pt	78	406	1.18s
Pt	78	407	1.18s
Pt	78	408	1.18s
Pt	78	409	1.18s
Pt	78	410	1.18s
Pt	78	411	1.18s
Pt	78	412	1.18s
Pt	78	413	1.18s
Pt	78	414	1.18s
Pt	78	415	1.18s
Pt	78	416	1.18s
Pt	78	417	1.18s
Pt	78	418	1.18s
Pt	78	419	1.18s
Pt	78	420	1.18s
Pt	78	421	1.18s
Pt	78	422	1.18s
Pt	78	423	1.18s
Pt	78	424	1.18s
Pt	78	425	1.18s
Pt	78	426	1.18s
Pt	78	427	1.18s
Pt	78	428	1.18s
Pt	78	429	1.18s
Pt	78	430	1.18s
Pt	78	431	1.18s
Pt	78	432	1.18s
Pt	78	433	1.18s
Pt	78	434	1.18s
Pt	78	435	1.18s
Pt	78	436	1.18s
Pt	78	437	1.18s
Pt	78	438	1.18s
Pt	78	439	1.18s
Pt	78	440	1.18s
Pt	78	441	1.18s
Pt	78	442	1.18s
Pt	78	443	1.18s
Pt	78	444	1.18s
Pt	78	445	1.18s
Pt	78	446	1.18s
Pt	78	447	1.18s
Pt	78	448	1.18s
Pt	78	449	1.18s
Pt	78	450	1.18s
Pt	78	451	1.18s
Pt	78	452	1.18s
Pt	78	453	1.18s
Pt	78	454	1.18s
Pt	78	455	1.18s
Pt	78	456	1.18s
Pt	78	457	1.18s
Pt	78	458	1.18s
Pt	78	459	1.18s
Pt	78	460	1.18s
Pt	78	461	1.18s
Pt	78	462	1.18s
Pt	78	463	1.18s
Pt	78	464	1.18s
Pt	78	465	1.18s
Pt	78	466	1.18s
Pt	78	467	1.18s
Pt	78	468	1.18s
Pt	78	469	1.18s
Pt	78	470	1.18s
Pt	78	471	1.18s
Pt	78	472	1.18s
Pt	78	473	1.18s
Pt	78	474	1.18s
Pt	78	475	1.18s
Pt	78	476	1.18s
Pt	78	477	1.18s
Pt	78	478	1.18s
Pt	78	479	1.18s
Pt	78	480	1.18s
Pt	78	481	1.18s
Pt	78	482	1.18s
Pt	78	483	1.18s
Pt	78	484	1.18s
Pt	78	485	1.18s
Pt	78	486	1.18s
Pt	78	487	1.18s
Pt	78	488	1.18s
Pt	78	489	1.18s
Pt	78	490	1.18s
Pt	78	491	1.18s
Pt	78	492	1.18s
Pt	78	493	1.18s
Pt	78	494	1.18s
Pt	78	495	1.18s
Pt	78	496	1.18s
Pt	78		

Область тяжелых α -распадчиков



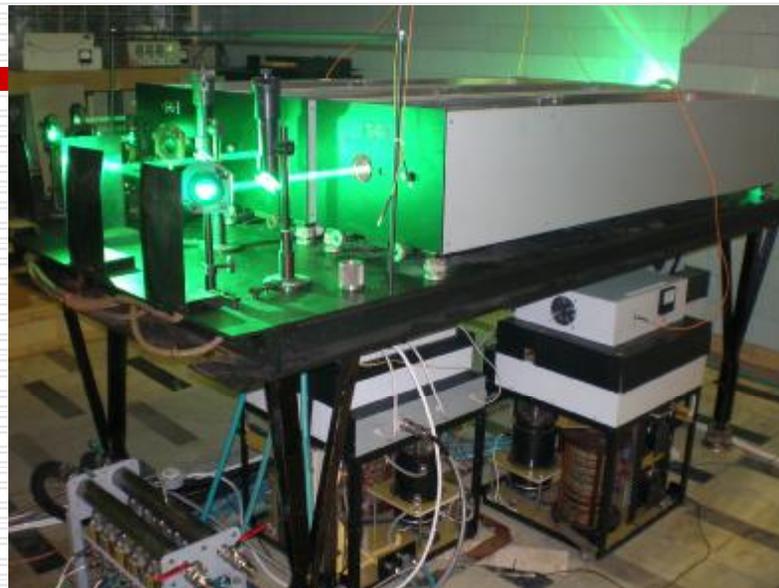
Проект универсальной лазерной системы резонансной ионизации короткоживущих радионуклидов на установке ИРИС (*лазерный источник + лазерная спектроскопия*)



Новая система лазеров на парах меди ИРИС (2.3 млн. руб)



**Новый лазерный модуль на
оптическом столе**



**Изучение возможности изготовления
новой системы лазеров на красителях
для лазерно-ядерного
комплекса ИРИС (3 - 7 млн. руб)**

Ga, Al, Ca, In, Tl

Все элементы с известными схемами ионизации (~ 30)

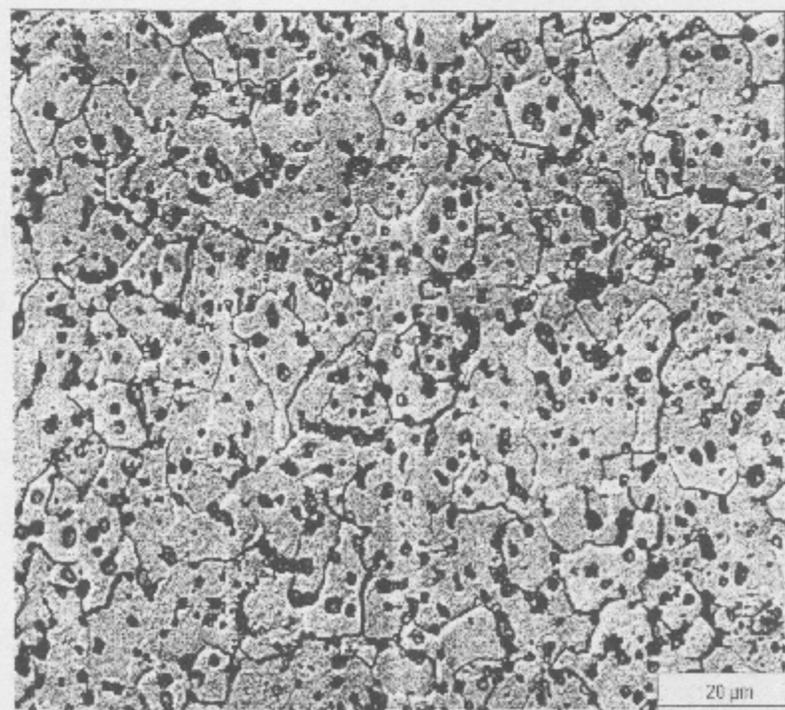
Позиция	Кол-во	Цена за шт.	Сумма, руб	Позиция	Кол-во	Цена за шт.	Сумма,руб
Лазер (ЗГ+ПУ) в сборе с оптикой и системой стабилизации и сканирования частоты	1	630000	630000	Лазер (ЗГ+ПУ) в сборе с оптикой и системой стабилизации и сканирования частоты	3	630000	1890000
Блок управления +софт	1	112000	112000	Блок управления +софт	1	112000	112000
Усилитель с оптикой	1	175000	175000	Усилитель с оптикой	3	175000	525000
Блок прокачки	1	140000	140000	Блок прокачки	1	140000	140000
Модуль умножения частоты (без ВВО)	1	175000	175000	Модуль умножения частоты (без ВВО)	3	175000	525000
Оптико-мех. узел (40мм)	15	14000	210000	Оптико-мех. узел (40мм)	30	14000	420000
Проходной измеритель мощности+волокну 30м	1	70000	70000	Проходной измеритель мощности+волокну 30м	3	70000	210000
Система транспортировки лазерных пучков к мишени	1	150000	150000	Система транспортировки лазерных пучков к мишени	1	150000	150000
Измеритель длины волны	1	616000	616000	Измеритель длины волны	1	616000	616000
He-Ne лазер стаб.	1	56000	56000	He-Ne лазер стаб.	1	56000	56000
Оптический стол	1	140000	140000	Оптический стол	1	140000	140000
Компьютер	1	42000	42000	Компьютер	1	42000	42000
			2516000				4826000
		Зарплата	250000			Зарплата	280000
		Прибыль(10%)	251600			Прибыль(10%)	482600
		НДС(18%)	452880			НДС(18%)	868680
		ИТОГО:	3470480			ИТОГО:	6457280

Долговременные тесты нового мишенного вещества и мишенно-ионного устройства

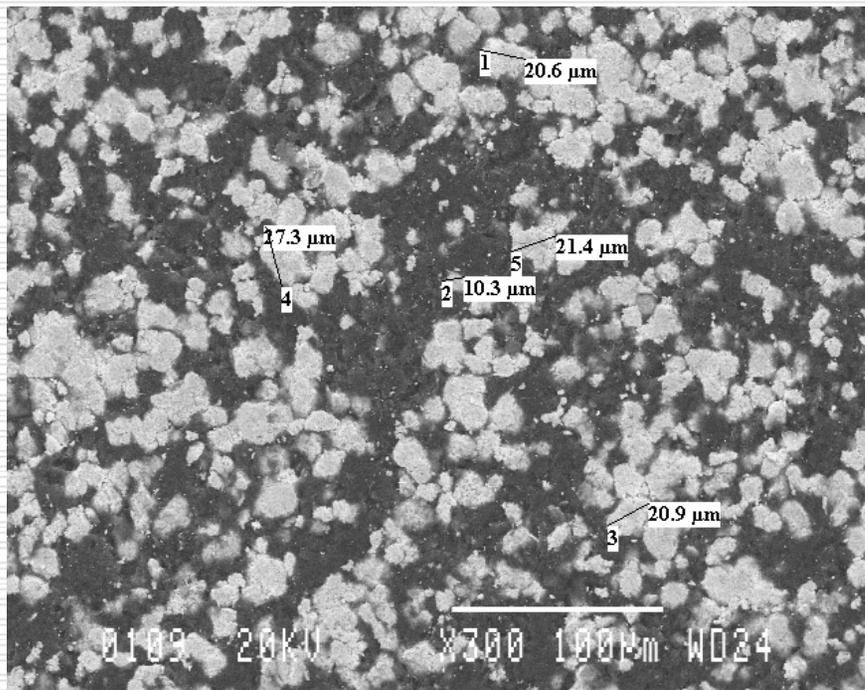
В сотрудничестве с лабораториями LNL (Италия), GANIL и Орсэ (Франция) проведены долговременные тесты по испытанию нового мишенного вещества из плотного (12 г/см^3) карбида урана, а также работоспособности самого мишенного устройства при температуре $(2050 \pm 30)^\circ\text{C}$. Разработанная мишень является самой массивной (91 г/см^2) из используемых в настоящее время на ISOL установках.

Данные исследования продемонстрировали сохранение рабочих параметров мишенного вещества - значений выходов получаемых изотопов и их скорости выделения из мишенного устройства после проведенного долговременного нагрева при его рабочей температуре.

Микроструктура нового мишенного материала (УС высокой плотности)



Микроструктура мишенного материала, приготовленного по методу ISOLDE коллаборацией ИРИС-PARRNe

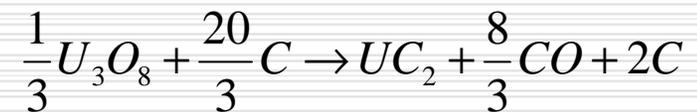


From UO_2 :



$$\frac{M(UO_2)}{M(C)} = 3,75$$

From d' U_3O_8 :

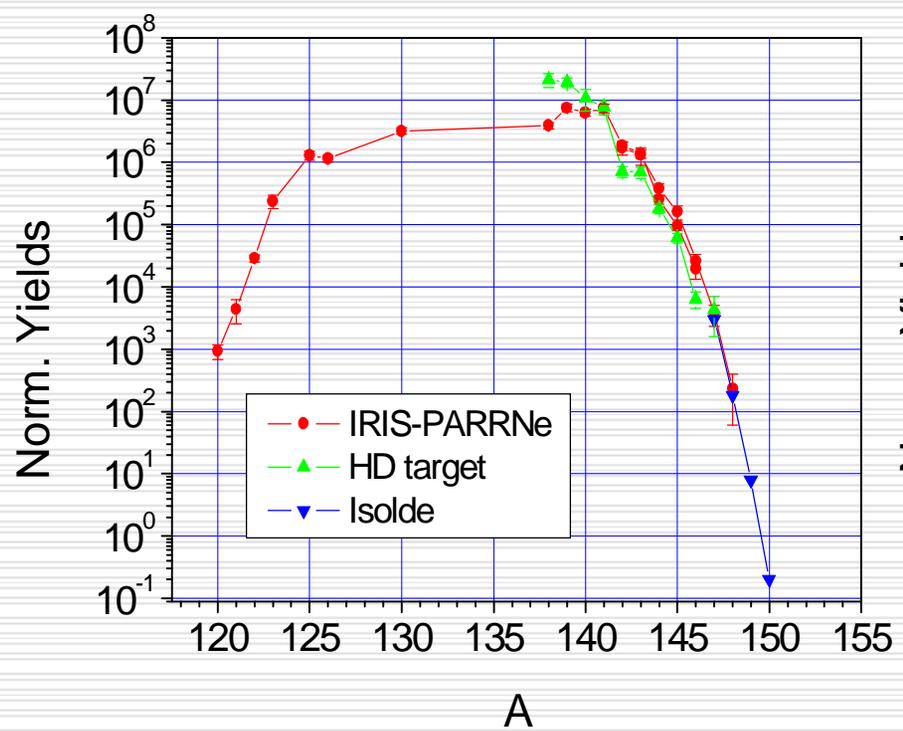


$$\frac{M(U_3O_8)}{M(C)} = 3,50$$

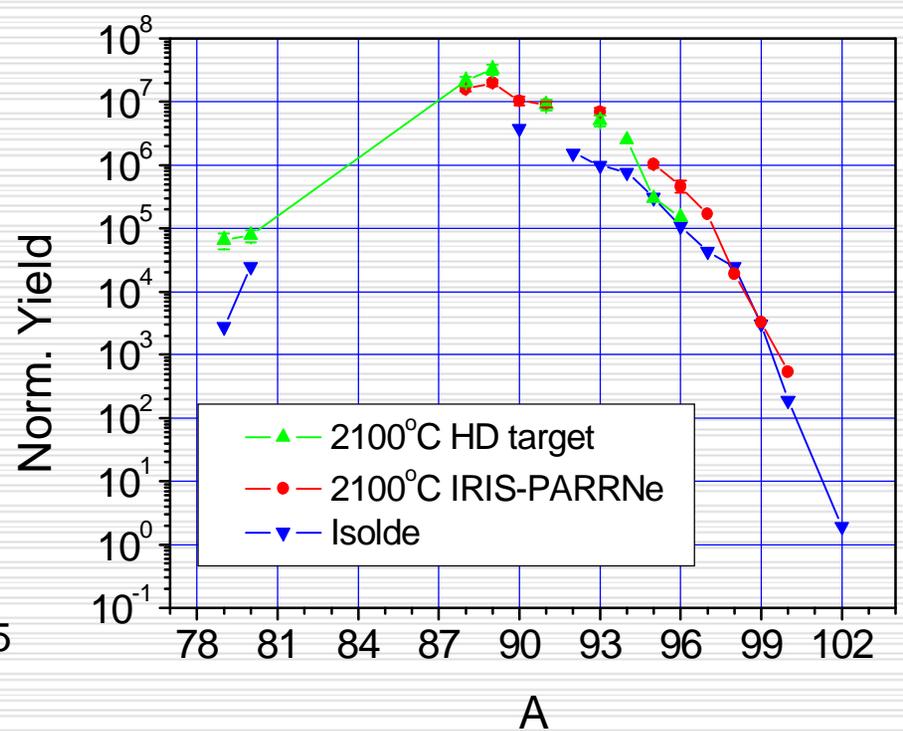
Above 1820°C: $UC_2, C \Rightarrow UC_2, UC, C$

Выходы нейтроноизбыточных изотопов Cs и Rb из совмещенной мишени – ионного источника

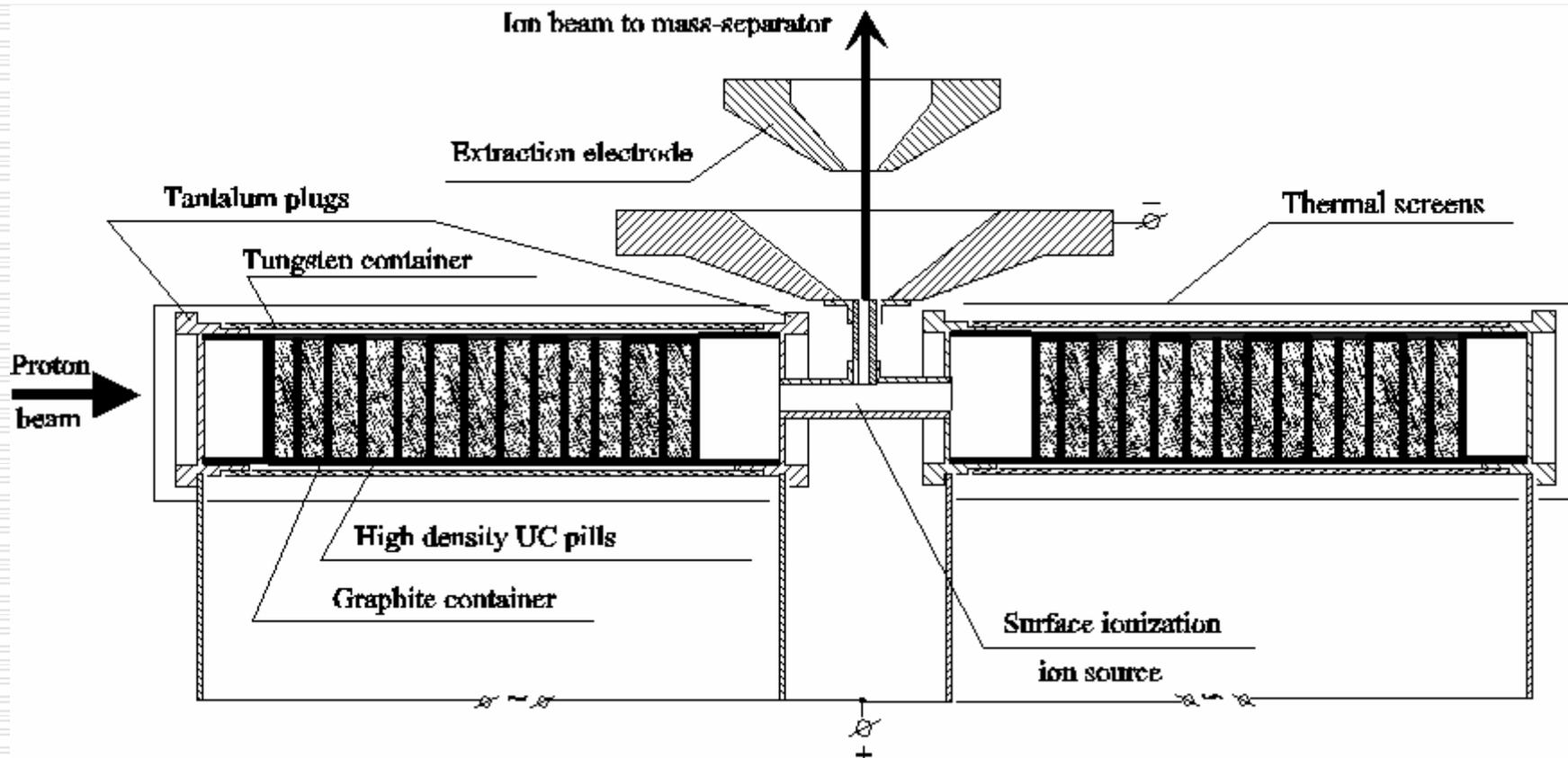
Cs



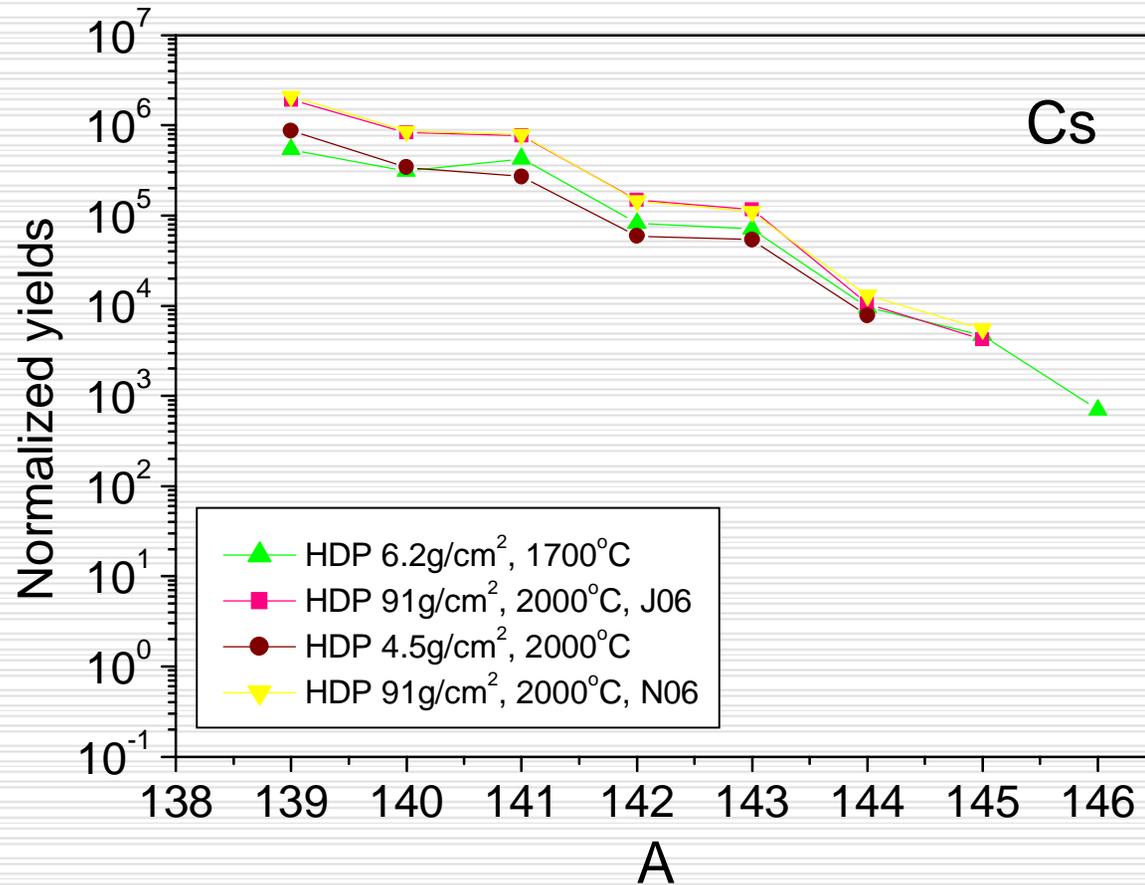
Rb



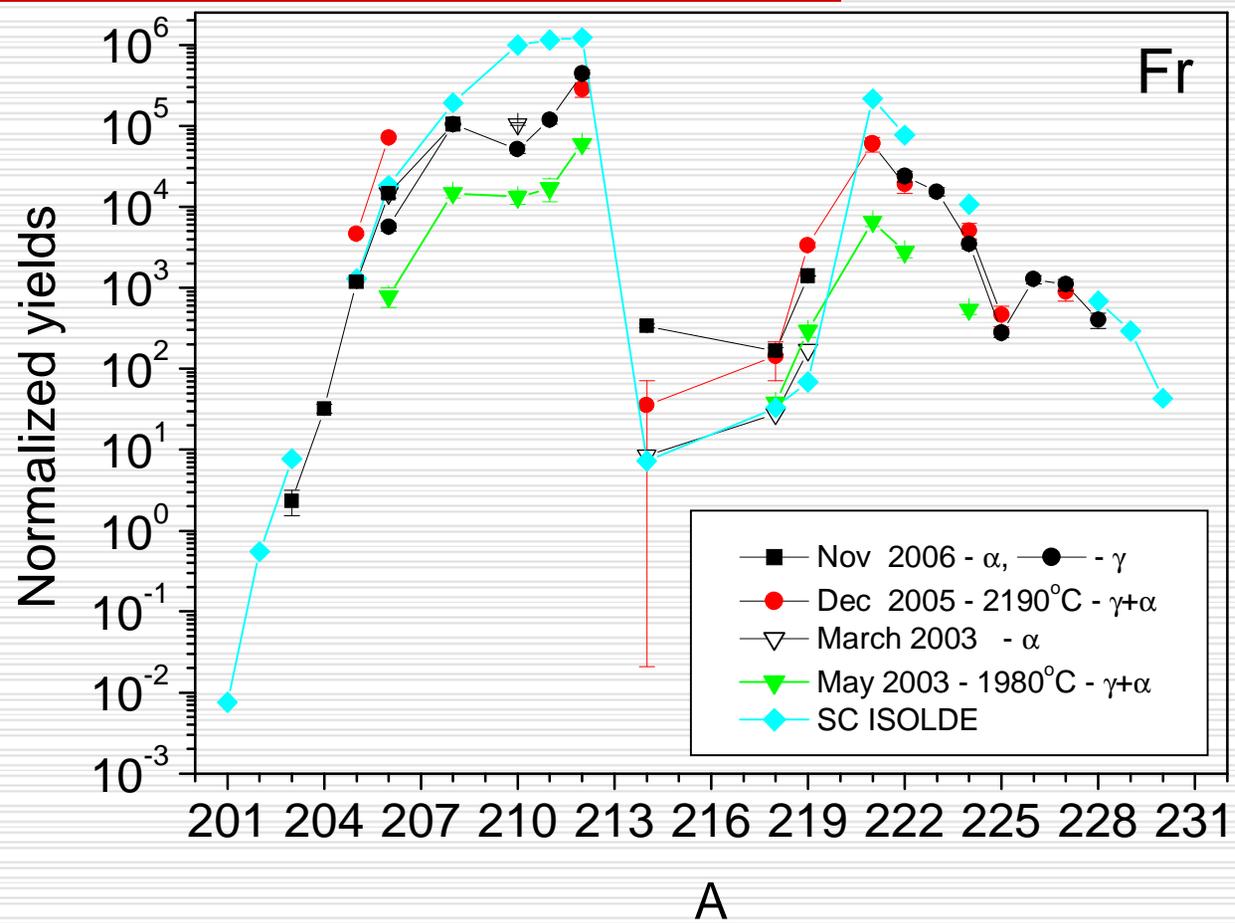
Мишенное устройство из карбида урана в виде таблеток высокой плотности (91 г/см²)



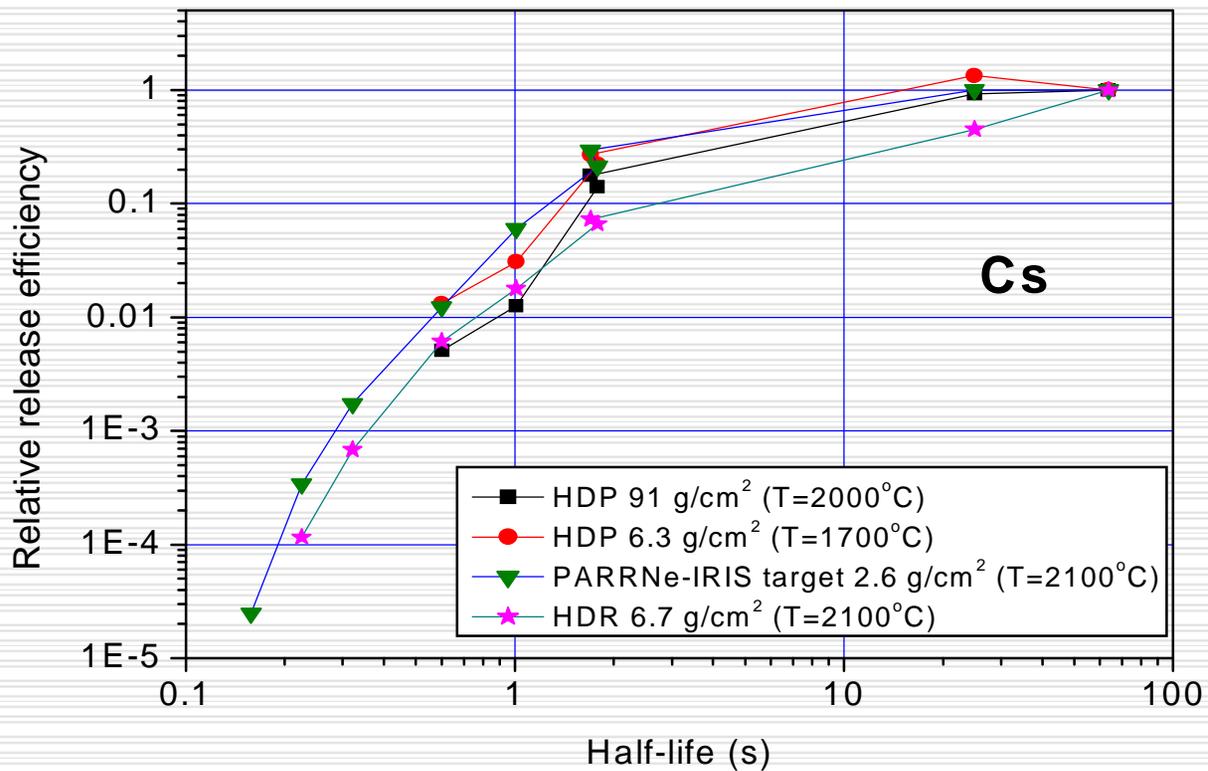
Выходы Cs, нормированные на толщину мишени 1 г/см^2 и интенсивность пучка $0.1 \mu\text{А}$



Выходы Fr

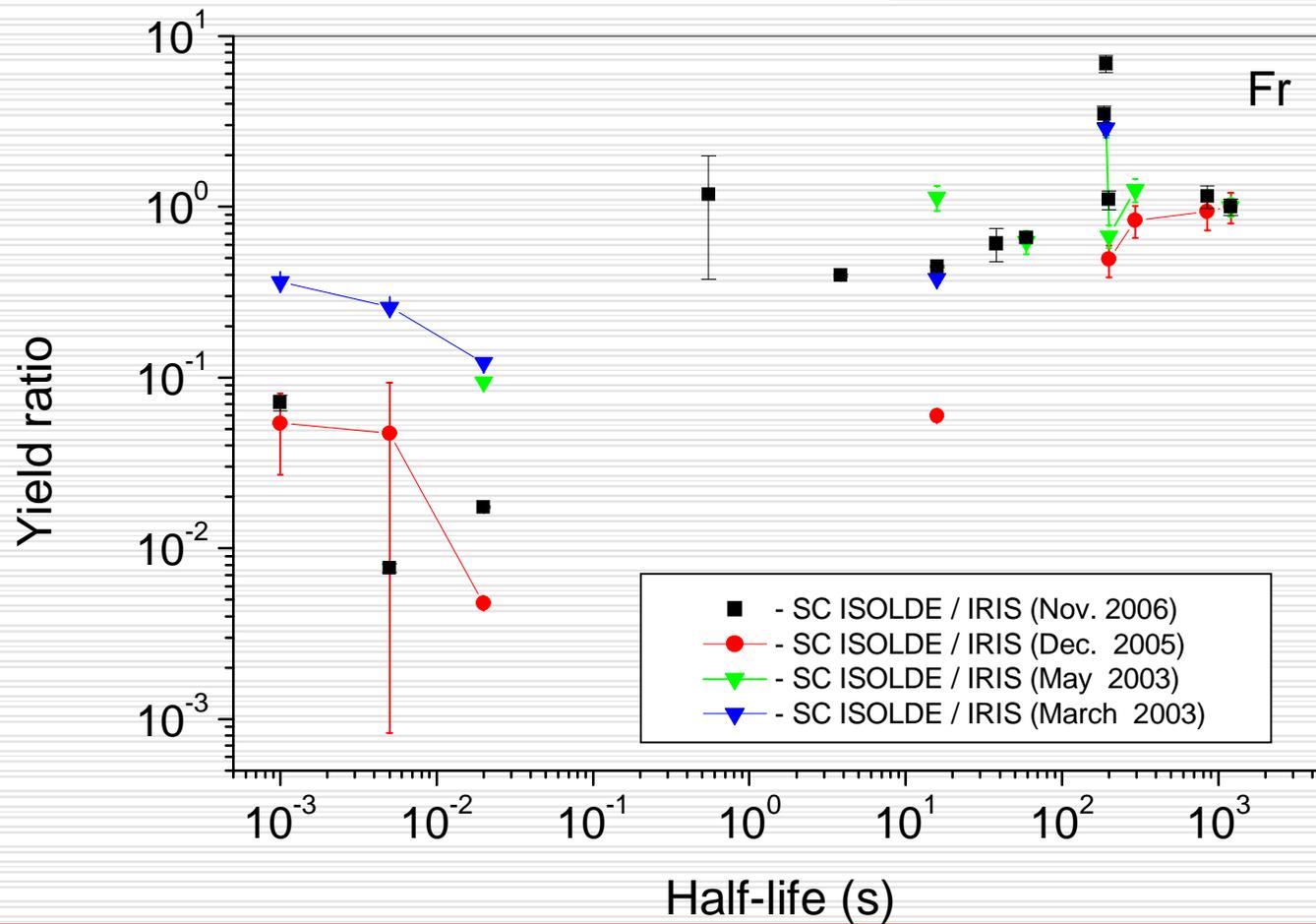


Сравнение относительных эффективностей выделения изотопов Cs из различных мишеней, исследованных на установке ИРИС



Relative release efficiencies for different targets tested at IRIS

Сравнение относительных эффективностей выделения изотопов Fr из мишеней *ISOLDE* и *IRIS*



Список публикаций за 2006 г.

1. V. N. Panteleev A.E. Barzakh, D.V. Fedorov, A.M. Ionan, K.A. Mezilev, F.V. Moroz, S.Yu. Orlov, Yu.M. Volkov, A. Andrighetto, G. Lhersonneau, V. Rizzi, L.B. Tecchio, M. Dubois, G. Gaubert, P. Jardin, N. Lecesne, R. Leroy, J.Y. Pacquet, M.G. Saint Laurent, A.C.C. Villari, O. Bajeat, S. Essabaa, C. Lau, M. Menna, et al., *Combined target-ion source unit for production of rare nuclides* Rev. Sci. Instrum. **77**, 03A705 (2006).

2. [G. Lhersonneau](#), [V. Rizzi](#), [O. Alyakrinskiy](#), [A. Lanchais](#), [L. B. Tecchio](#), A. E. Barzakh, D. V. Fedorov, A. M. Ionan, V. S. Ivanov, K. A. Mezilev, F. V. Moroz, S. Yu. Orlov, V. N. Panteleev, Yu. M. Volkov, [C. Lau](#), [O. Bajeat](#), [S. Essabaa](#), [P. Jardin](#), [R. Leroy](#), and [L. Stroe](#) *Absolute branching intensities in the decay of ^{92}Rb to ^{92}Sr* , Physical Review C **74**, 017308 (2006).

3. G. Lhersonneau, A.E. Barzakh, V. Rizzi, O. Alyakrinskiy, K.A. Mezilev, F.V. Moroz, V.N. Panteleev and L.B. Tecchio, *Influence of radioactive filiation on measured release curves*, Nucl. Instrum. and Meth. A, Volume 566 (2006) 465.

4. V.N. Panteleev, O. Alyakrinskiy, A. Andrighetto, A.E. Barzakh, M. Dubois, C. Eleon, S. Essabaa, O. Bajeat, D.V. Fedorov, G. Gaubert, A.M. Ionan, V.S. Ivanov, P. Jardin, A. Lanchais, C. Lau, R. Leroy, G. Lhersonneau, C. Mhamed, K.A. Mezilev, P.L. Molkanov, F.V. Moroz, S.Yu. Orlova, V. Rizzi, M.G. Saint Laurent, L. Stroe, L.B. Tecchio, A.C.C. Villari, Yu.M. Volkov, *Recent developments and on-line tests of uranium carbide targets for production of nuclides far from stability* в печати в Eur.Phys.J. A.

5. V.N. Panteleev, A.E. Barzakh, D.V. Fedorov, P. L. Molkanov, F.V. Moroz, S.Yu. Orlov, Yu.M. Volkov *Target-ion source unit ionization efficiency measurement by a method of stable ion beam implantation* в печати в Eur.Phys.J. A.

Участие в экспериментах на установке ISOLDE 2006 г.

1. J. Thomas, ..., D. Fedorov, ... et al. *β -decay properties of ^{72}Ni and ^{72}Cu* , Physical Review C 74, 054309 (2006).
 2. I. Stefanescu, G. Georgiev, ..., D. Fedorov, V. N. Fedoseyev, ... et al. *Coulomb excitation of the odd-odd nuclei $^{68,70}\text{Cu}$; first use of post-accelerated isomeric beams*, submitted to Physical Review C.
 3. M. Seliverstov, ..., D. Fedorov, ..., Yu. Volkov. *Study of neutron deficient isotopes by simultaneous atomic – and nuclear spectroscopy*, submitted to Hyperfine Interactions
 4. H. De Witte, ..., D. Fedorov, ..., M. Seliverstov, ..., Yu. Volkov. *Nuclear charge radii of neutron deficient isotopes beyond $N=104$ mid shell investigated by in-source laser spectroscopy*, submitted to Phys. Rev. Lett.
-

Участие в международных конференциях и совещаниях в 2006 г.

1. В.Н. Пантелеев:

доклады на конференции RNB07 в Кортино д'Ампеццо, Италия 2-7 июня 2006 г.

"Recent developments and on-line test of uranium carbide targets for production of nuclides far from stability".

"Target-ion source unit ionization efficiency measurement by a method of stable ion beam implantation".

2. В.Н. Пантелеев:

доклад на EURISOL Town Meeting, CERN, Switzerland, 27-29 ноября 2006г

"On-line" isotopes yield measurements from different uranium carbide targets".

3. А Е Барзах:

PLOG workshop 30 ноября-1 декабря 2006г доклад 1. *"Comparison of release properties of different uranium carbide targets.*

Applicability of the diffusion model for the yield data description".

2. *Correct description of the beta decay curves for the extraction of Cs and Rb isotope yields.*

4. В.Н. Пантелеев:

PLOG workshop 30 ноября -1 декабря 2006г доклад *"Isotope yields and efficiencies of different uranium carbide targets".*

Сотрудничество

Российские партнеры:

РИ им. Хлопина

- Институт высокотемпературной электрохимии РАН, Екатеринбург
- ФГУП НИИ НПО «Луч», Подольск
- ООО «Медицинские приборы», Химки

Зарубежные лаборатории:

(разработка мишеней и ионных источников)

EURISOL, task #4:

- GANIL, проект SPIRAL-II, Франция
- LNL (Legnaro), проект SPES, Италия
- Orsay (Paris), проект ALTO, Франция

(лазерная спектроскопия на ISOLDE)

CERN, лаборатория ISOLDE, Швейцария

2006 год:	мы к ним – 9 ч/м	7 чел.
	они к нам – 3.5 ч/м	8 чел.

Аннотация основных результатов 2006 года:

1. Изготовлена, протестирована и перевезена в экспериментальный зал ИРИС первая очередь универсальной лазерной системы для резонансной ионизации короткоживущих радионуклидов.

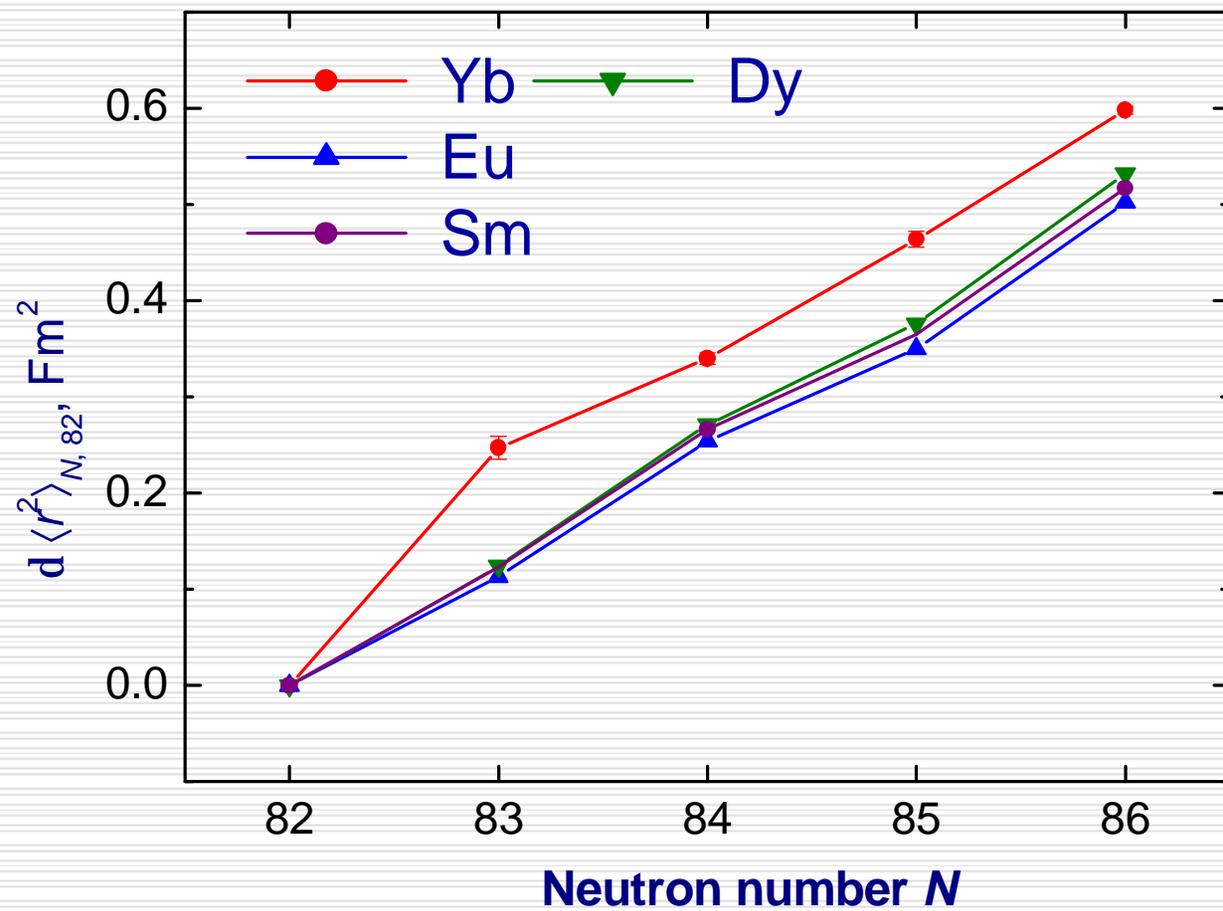
2. Разработано новое УС мишенное устройство с толщиной урана 91 г/см² и проведены его долговременные тесты в диапазоне температур 2000-2100°C с измерением выходов нейтронно-избыточных изотопов Rb, Cs и Fr.

3. Проведены три сеанса на ускорителе по программе Проекта МНТЦ № 2965 в сотрудничестве с LNL-GANIL-Orsay.

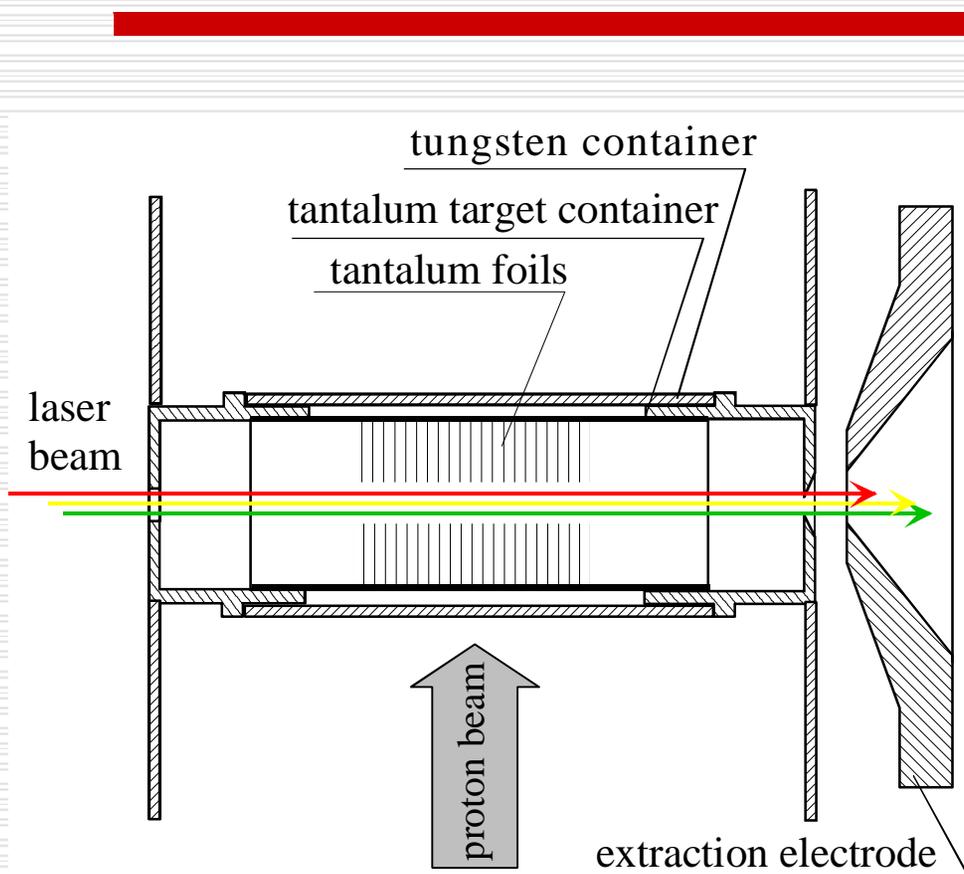
План работ ЛКЯ на 2007 год

- В экспериментальном зале ИРИС будет произведен запуск первой очереди универсальной лазерной системы для резонансной ионизации короткоживущих радионуклидов.
 - Продолжение работ по проекту МНТЦ № 2965:
будут проведены off-line исследования мишенного устройства на основе нового высокодисперсного мишенного вещества из карбида урана высокой плотности с массой несколько сотен граммов.
-

Измерение изотопического сдвига ^{152}Yb



Измерения выходов нейтронодефицитных изотопов редкоземельных элементов из совмещенной лазерной мишени



Nuclide	$T_{1/2}$	Yields measured, s^{-1}	Yields EPAX s^{-1}
^{138}Eu	12.1 s	2.4×10^3	9.5×10^4
^{139}Eu	17.9 s	1.6×10^4	4.9×10^5
^{141}Eu	41.4 s	4.0×10^5	5.6×10^6
^{142}Eu	1.22 min	4.1×10^5	1.2×10^7
^{143}Eu	2.57 min	2.0×10^6	2.1×10^7
^{139}Sm	2.57 min	2.8×10^5	8.4×10^6
^{143}Sm	66 s	4.4×10^5	2.3×10^7
^{139}Pm	4.15 min	3.1×10^5	2.6×10^7
^{160}Tm	9.4 min	5.0×10^5	3.5×10^6
^{164}Tm	5.1 min	9.6×10^4	1.6×10^7
^{160}Yb	4.8 min	1.0×10^6	1.6×10^7
^{160}Lu	40 s	2.2×10^4	1.5×10^7
^{168}Lu	6.7 min	1.3×10^6	4.1×10^6
^{143}Gd	39 s	6.7×10^4	3.5×10^6
$^{143\text{m}}\text{Gd}$	1.87 min		
^{145}Gd	23.0 min	6.7×10^5	1.7×10^7
$^{145\text{m}}\text{Gd}$	85.2 s		

Эксперименты на ISOLDE

Подготовлена статья по исследованиям изменений СКЗР изотопов Pb, проведенных на установке ISOLDE (CERN). Результаты лазерно-спектроскопических измерений зарядовых радиусов цепочки нейтронодефицитных изотопов свинца (^{183}Pb - ^{190}Pb), приведенные в статье, демонстрируют медленный рост статической деформации при подходе к границе протонной устойчивости. Никаких резких скачков деформации, аналогичных известным для изотопов Hg, не было обнаружено.

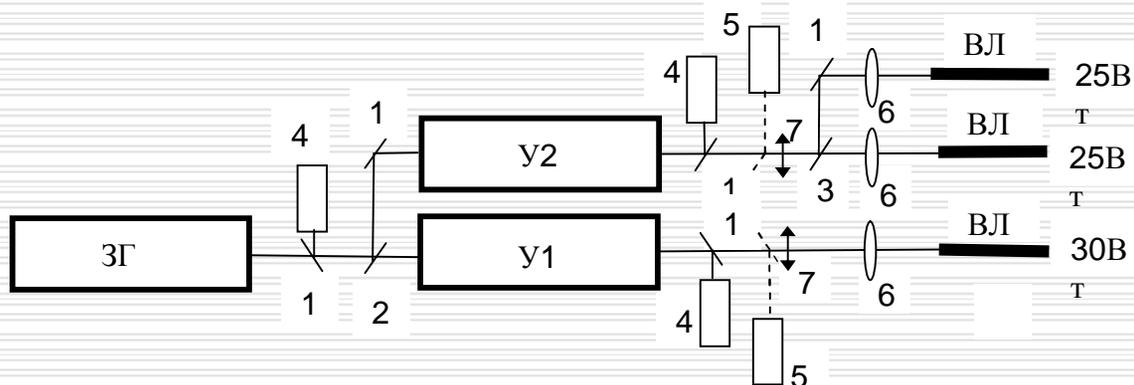
Получены первые on-line результаты по резонансной ионизации изотопов Bi. В качестве предварительного теста были проведены измерения изотопических сдвигов ^{189}Bi и ^{191}Bi .

Создание новой лазерной установки: новый лазер повышенной мощности, оптическая схема лазерной системы на парах меди для накачки лазеров на красителе



ЗГ – задающий генератор, У1 - У2 – усилители, 1 – 1% светоделитель, 2 – 90% светоделитель, 3 – 50% светоделитель, 4 – ПИМ – 1, 5 – ТИ -3, 6 – линза, 7 – реверсивный отражатель, ВЛ – волоконная линия транспортировки.

Цифры указывают выходные мощности в каналах на обеих линиях 510нм и 578нм.



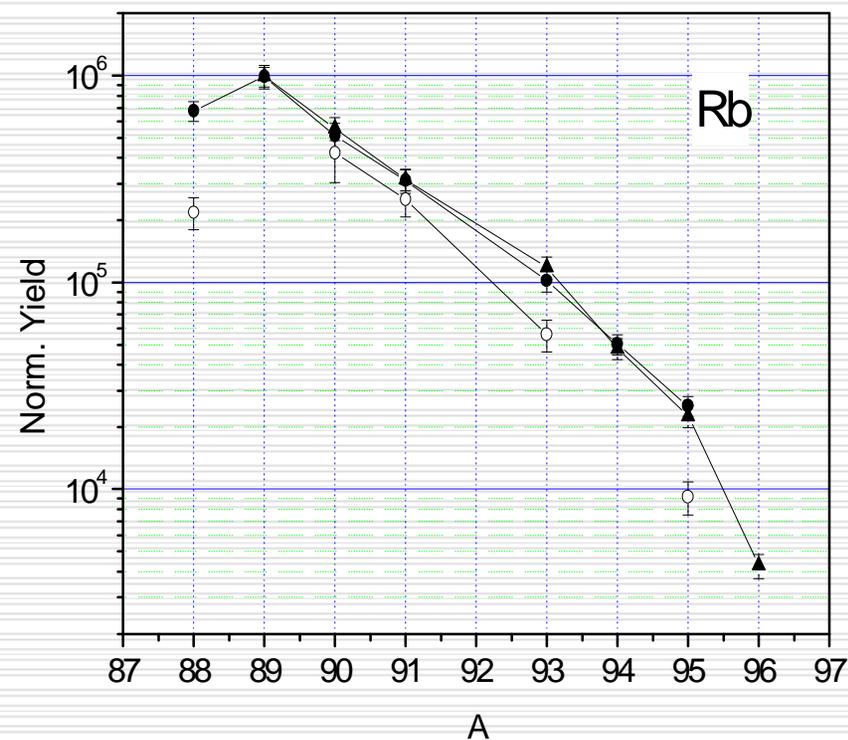
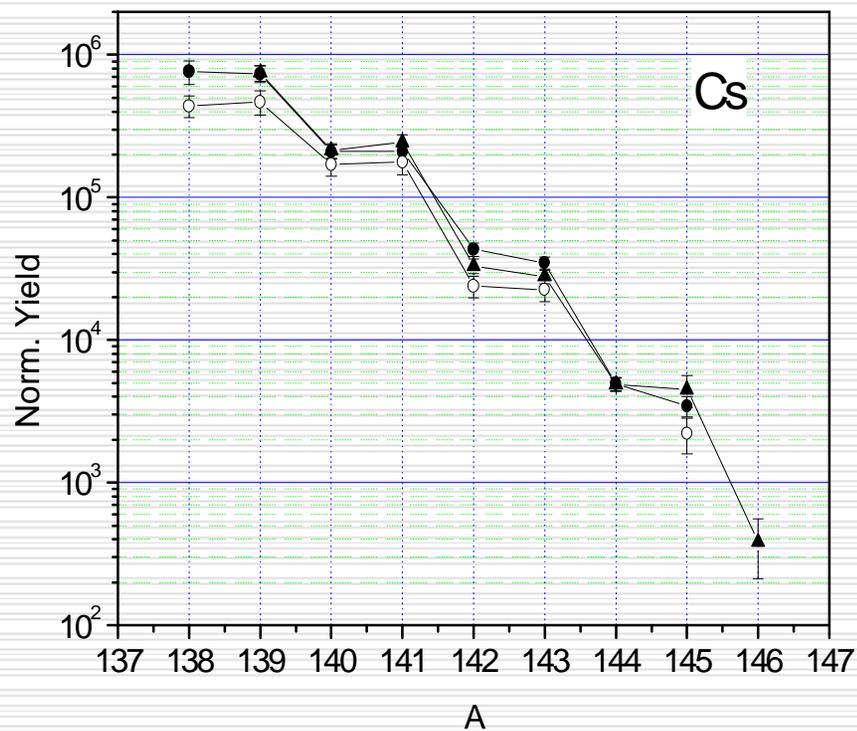
Долговременные тесты мишенного вещества и мишенно-ионного устройства



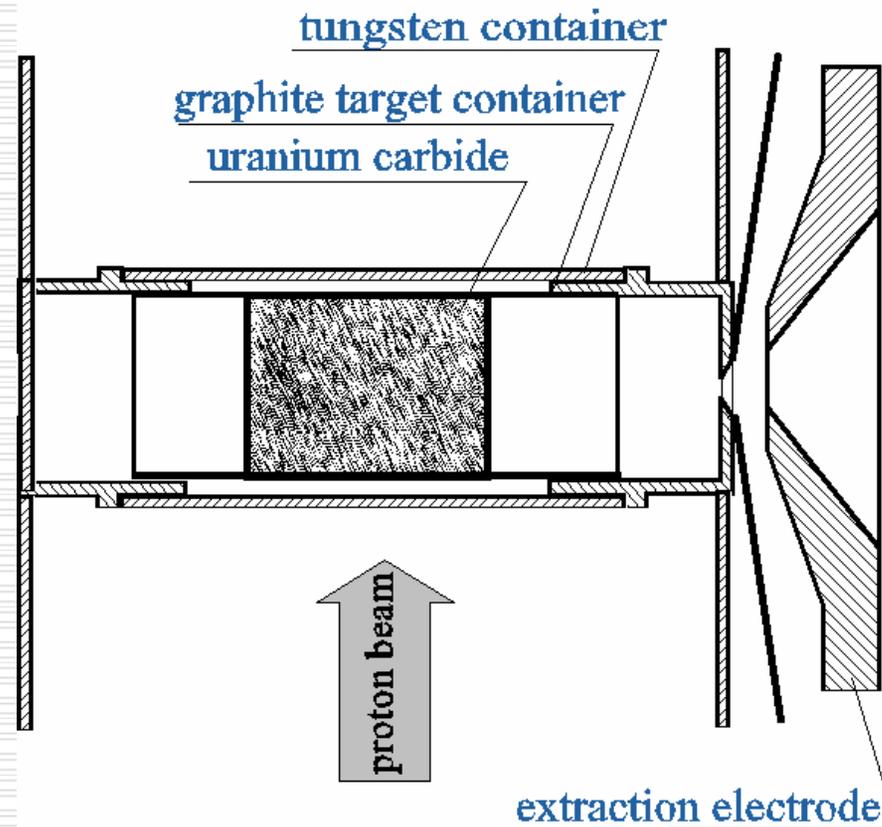
В сотрудничестве с лабораториями LNL (Италия), GANIL (Франция) и TRIUMF (Канада) на установке ИРИС в 2005 году начаты работы по программе Проекта МНТЦ № 2965. Тема Проекта полностью совпадает с научным планом работ Лаборатории короткоживущих ядер по исследованию и разработке новых мишенно-ионных устройств для получения нейтроноизбыточных ядер в районе дважды магического ядра ${}_{50}^{132}\text{Sn}_{82}$.

В 2005 году коллаборацией Проекта проведены два сеанса на пучке ускорителя ПИЯФ, ОФВЭ.

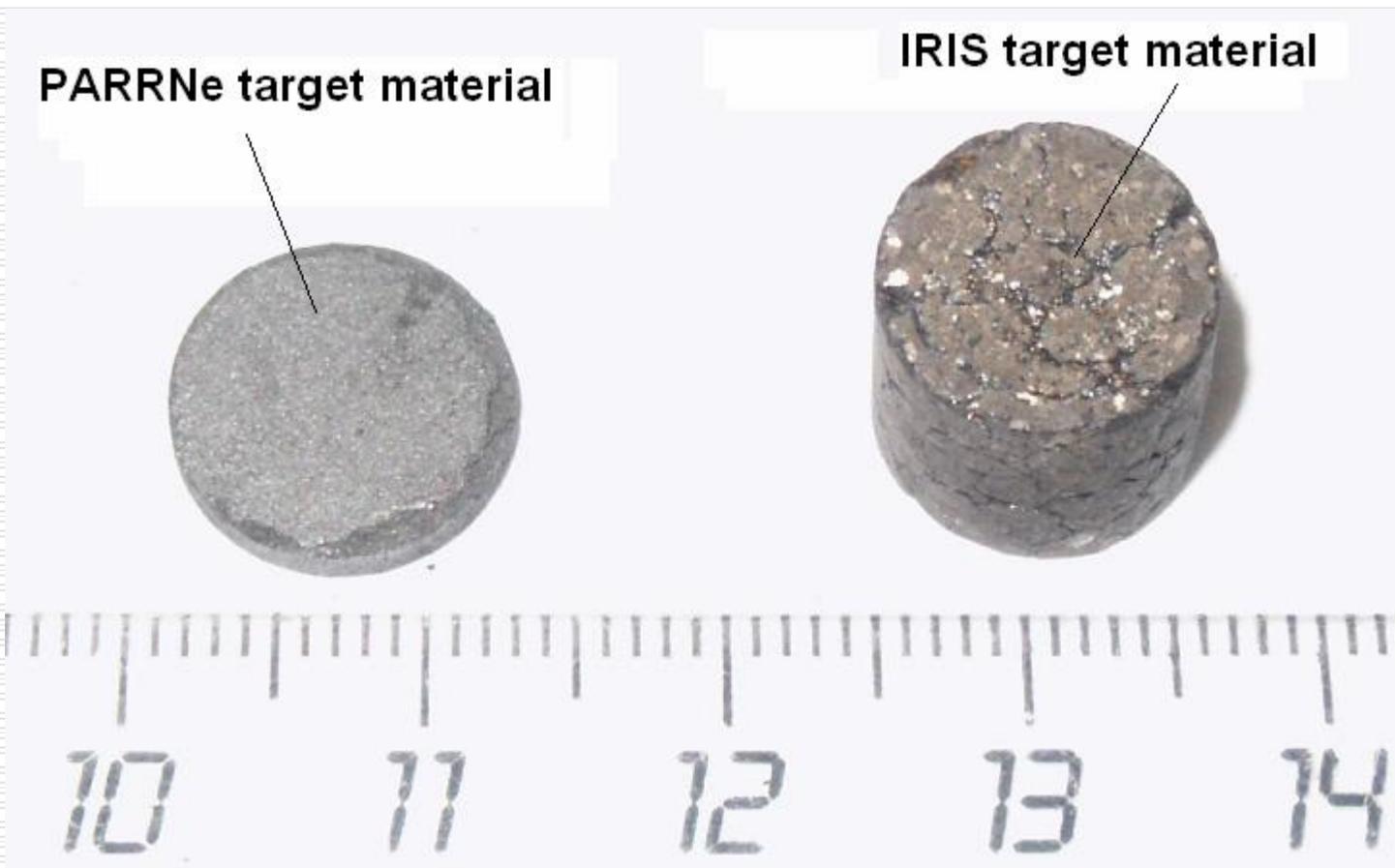
**Выходы нейтроноизбыточных изотопов Cs и Rb,
из референсной и «долгоживущей» мишени после ее
трехмесячного нагрева при температуре 2030°C, а также из
«ионизирующей» мишени (открытые кружки)**



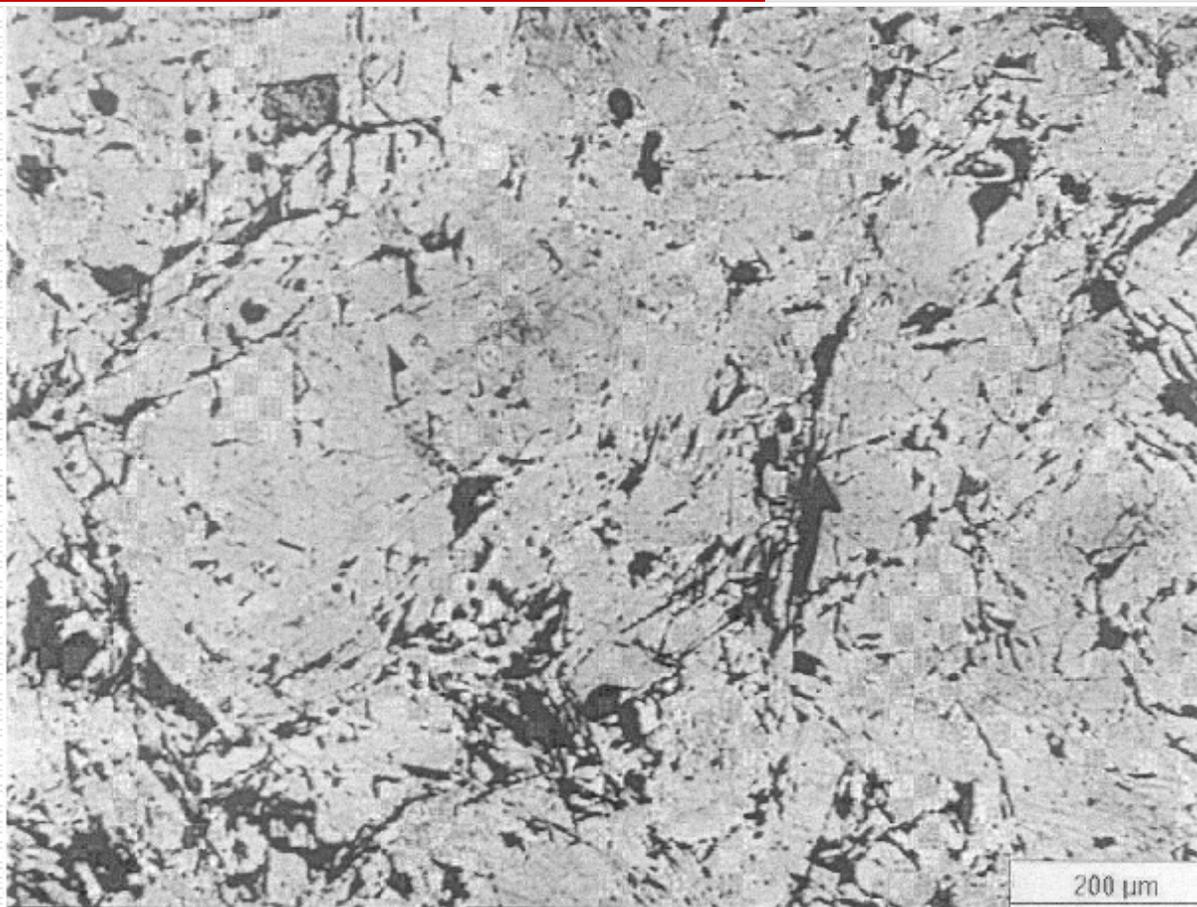
Оптимизация эффективности мишенно-ионного устройства. Совмещенная мишень – ионный источник



Мишенные материалы, исследованные на установке ИРИС



Микроструктура мишенного материала (УС высокой плотности), используемого на ИРИСе



Сотрудничество

В 2005 году начата коллаборация с лабораторией Сакле, Франция по измерению запаздывающих нейтронов из Pb (*EURISOL-task 11*)

