

В моем рабочем кабинете в Дубне висит объявление о первом выступлении в РХТУ перед широкой аудиторией после присвоения названия четырем новым химическим элементам замыкающим 8-ой ряд Таблицы Д.И. Менделеева.

С тех пор прошло 2.5 года.

Сегодня мне выпала честь выступить перед вами еще раз, теперь уже по поводу присуждения мне высокой степени почетного доктора РХТУ.

Что произошло значимое за эти 2.5 года?

Пожалуй, это весь незабываемый 2019 год, объявленный ООН и ЮНЕСКО **Международным Годом Периодической Таблицы**. В разных местах и разных странах проходит торжественное закрытие года ПТ. Будем считать, что и мы в этом зале закрываем его сегодня. Этому посвящена моя краткая лекция.

**18 апреля
2017 года**  **14.30**

Актовый зал имени А.П. Бородина
(МАЗ)

IX МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ И ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
И СТУДЕНТОВ «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»,
посвященная памяти академика Н.П. Лаврова

**Открытая лекция академика РАН
Юрия Цолаковича ОГАНЕСЯНА**

**«Синтез новых элементов таблицы
Д.И. Менделеева»**

*первое публичное выступление в России после
присвоения 118 элементу имени Оганесон*

Международный Год Периодической Таблицы



Периодическая Таблица через 150 лет

Юрий Оганесян

Лаборатория Ядерных Реакций им. Г.Н. Флерова
Объединенный Институт Ядерных Исследований

Дубна, Московская область, 141980 РФ

Краткая лекция в РХТУ им. Д.И. Менделеева
20 декабря 2019 г., Москва

*Письмо Н.П. Тарасовой
Президенту ЮПАК*

Уважаемая Наталья,

Надеюсь, что вы в порядке.

Как я понимаю, 2019 год станет 150-й годовщиной публикации Менделеевым Периодической таблицы.

Было бы интересно знать, может ли ИЮПАК поднять вопрос о том, чтобы объявить 2019 год Международным Годом Периодической Таблицы.

Чувствую, что это предложение может получить большую поддержку.

Как вы думаете?

С наилучшими пожеланиями,

Мартын Поляков



*Профессор Ноттингемского университета
(Великобритания), Иностраный член РАН*

28 июля 2016 г.

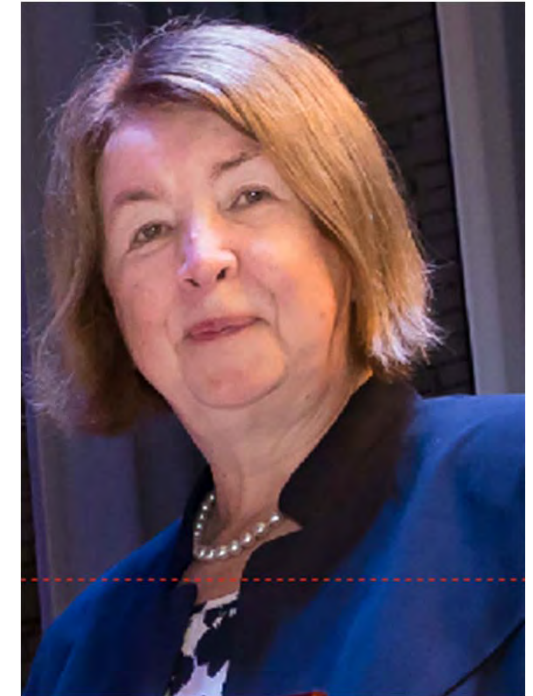
**Это было только началом длинной
истории со счастливым концом...**

Исполнительный Комитет ЮПАК со здоровым скептицизмом поддержал IYPT и предложил России провести эту идею в жизнь через ЮНЕСКО.

Начиная с этого момента, вся деятельность по IYPT, проводимая Международным союзом химиков в течение 18 месяцев, легла на Президента ЮПАК Н.П. Тарасову и ее коллег.

РАН и российские химики также включились в эту работу с большим воодушевлением:

- **обращение Менделеевского съезда (2016) и РХО,**
- **письмо Президента РАН министру С. Лаврову (МИД)**
- **обращение РАН в ЮПАК**
- **Письмо Н.П. Тарасовой Генеральному Директору ЮНЕСКО и пр.**



Наталия Тарасова

***Профессор
Российского Химико-
технологического
Университета им.
Д.И. Менделеева,
член-корр. РАН***

Весьма кстати, к этому времени, подошло другое событие, непосредственно связанное с Периодической Таблицей.

После включения в Таблицу 114-го и 116-го элементов в 2012 году, 28 ноября 2016 г. ЮПАК принял название и утвердил символы еще четырех, самых тяжелых химических элементов.

Они заполнили 7-ой ряд Периодической Таблицы Менделеева.

Это придало IYPT не только историческую, но и научную значимость

На инаугурации открытия
новых химических элементов
В Доме Ученых РАН директора
сотрудничающих лабораторий:

*Виктор Матвеев (ОИЯИ, Дубна, Россия),
Thomas Mason (ORNL, Oak-Ridge, USA),
William Goldstein (LLNL, Livermore, USA)*

направили совместное письмо в ЮНЕСКО в поддержку IYPT





United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



2019
IYPT
International Year
of the Periodic Table
of Chemical Elements

20 декабря 2017 г.

«признавая важность глобального расширения знаний о том, как химия способствует устойчивому развитию в области энергетики, образования, сельского хозяйства и здоровья».

**Генеральная Ассамблея ООН, затем и ЮНЕСКО
провозгласили 2019-ый год – Международным Годом
Периодической Таблицы Химических Элементов:**

IYPT2019

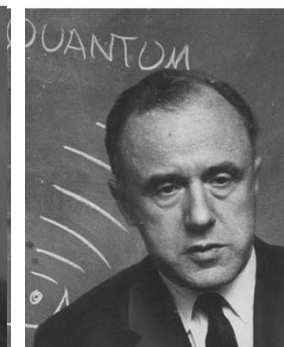
Новые пришельцы в Периодическую Таблицу

<сверхтяжелые элементы>

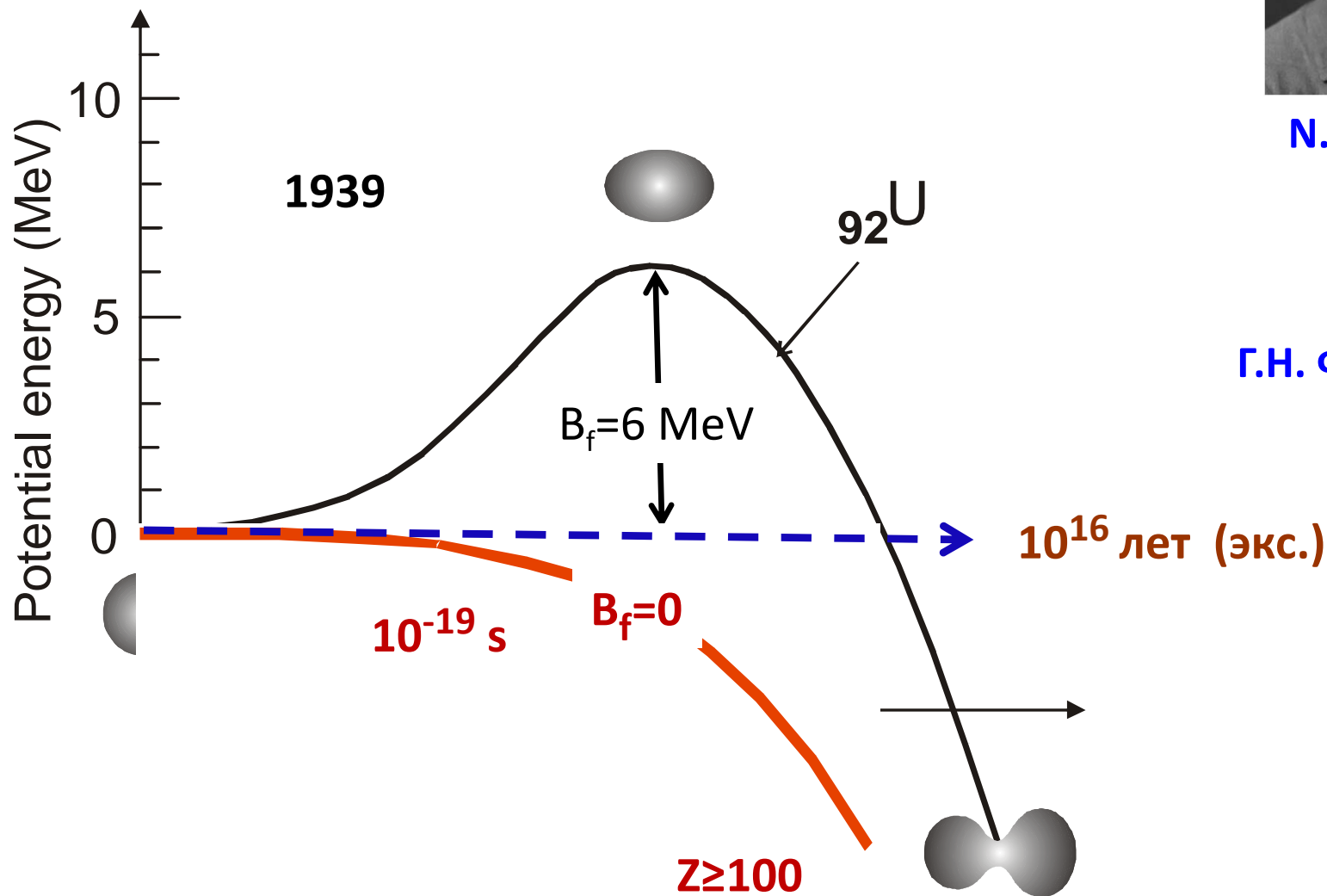
Открытие ядерного деления



N. Bohr



J.A. Wheeler

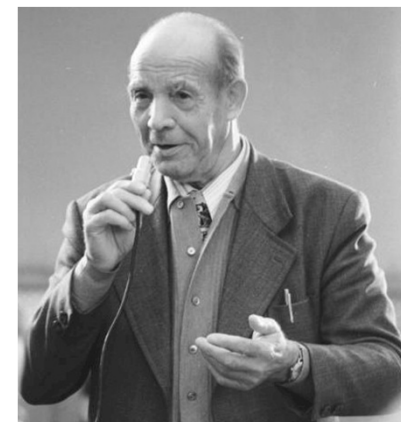


1940

Г.Н. Флеров



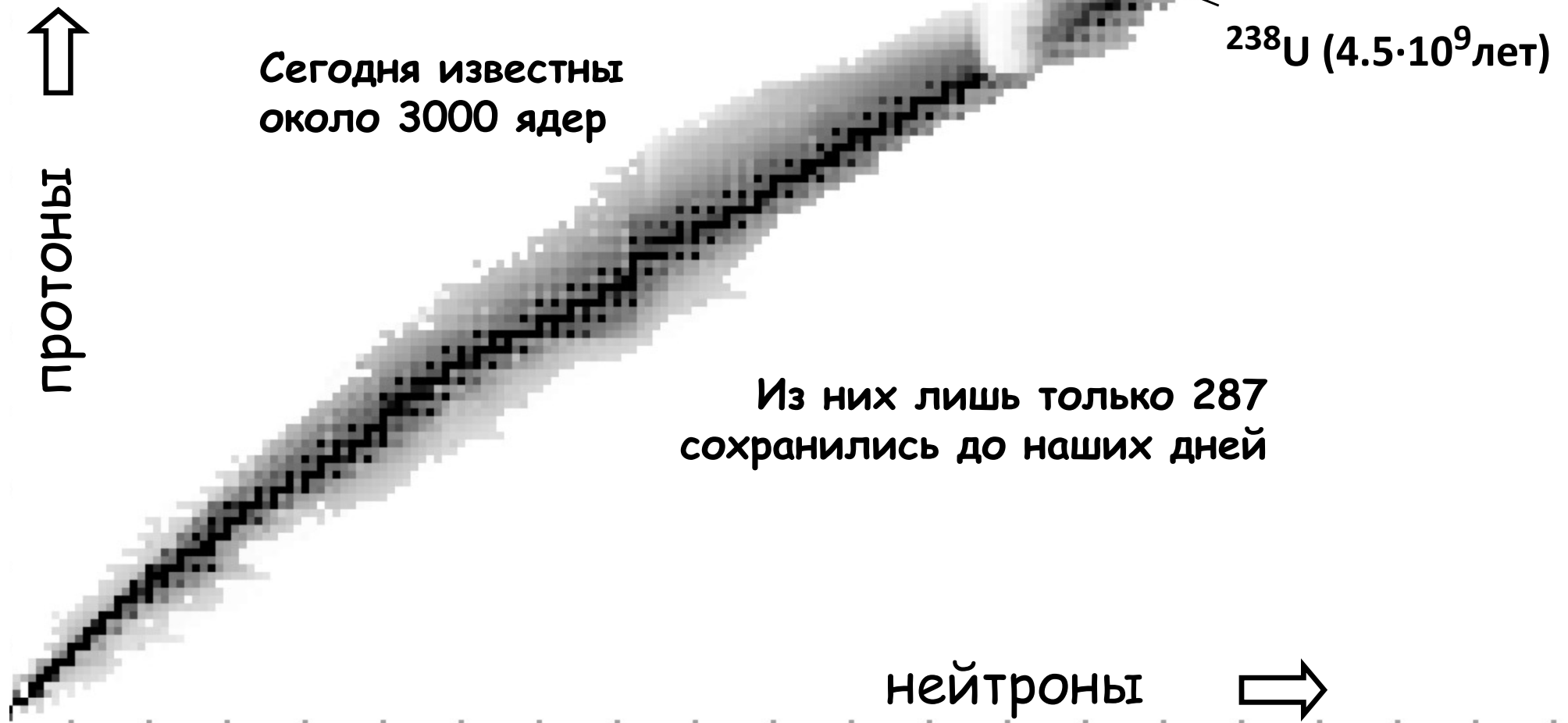
К.А. Петржак



Предел масс атомных ядер будет определяться их стабильностью относительно спонтанного деления

Карта ядер

По предсказанию капельной модели деления ядра могут быть только с атомным номером менее 100

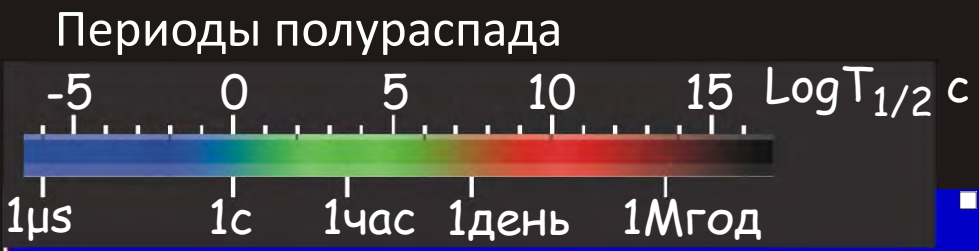


Микроскопическая теория атомных ядер (1969)

сверхтяжелые



Макроскопическая
теория ядра



Число протонов

120
110
100
90
80
70

Полуостров

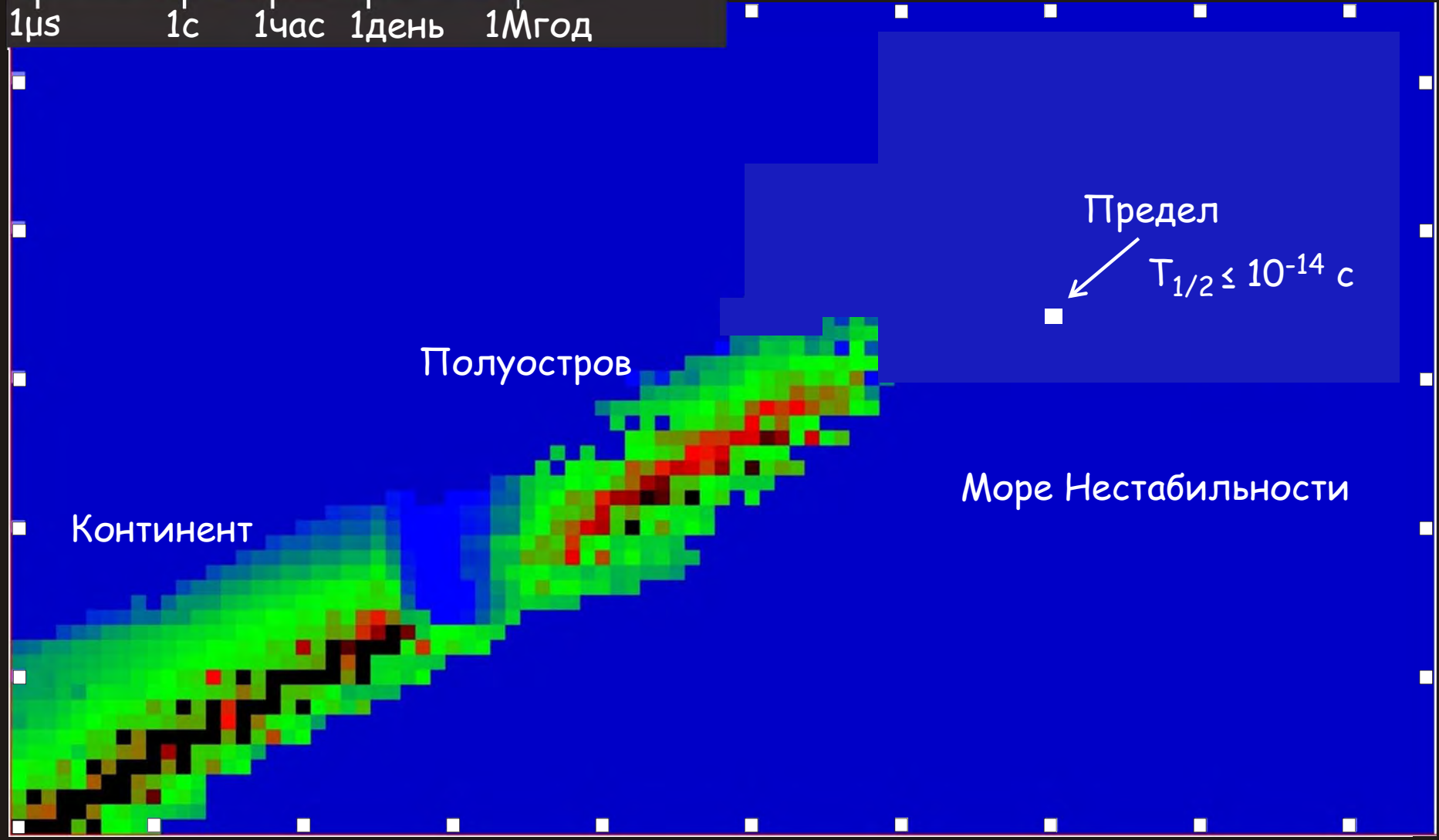
Континент

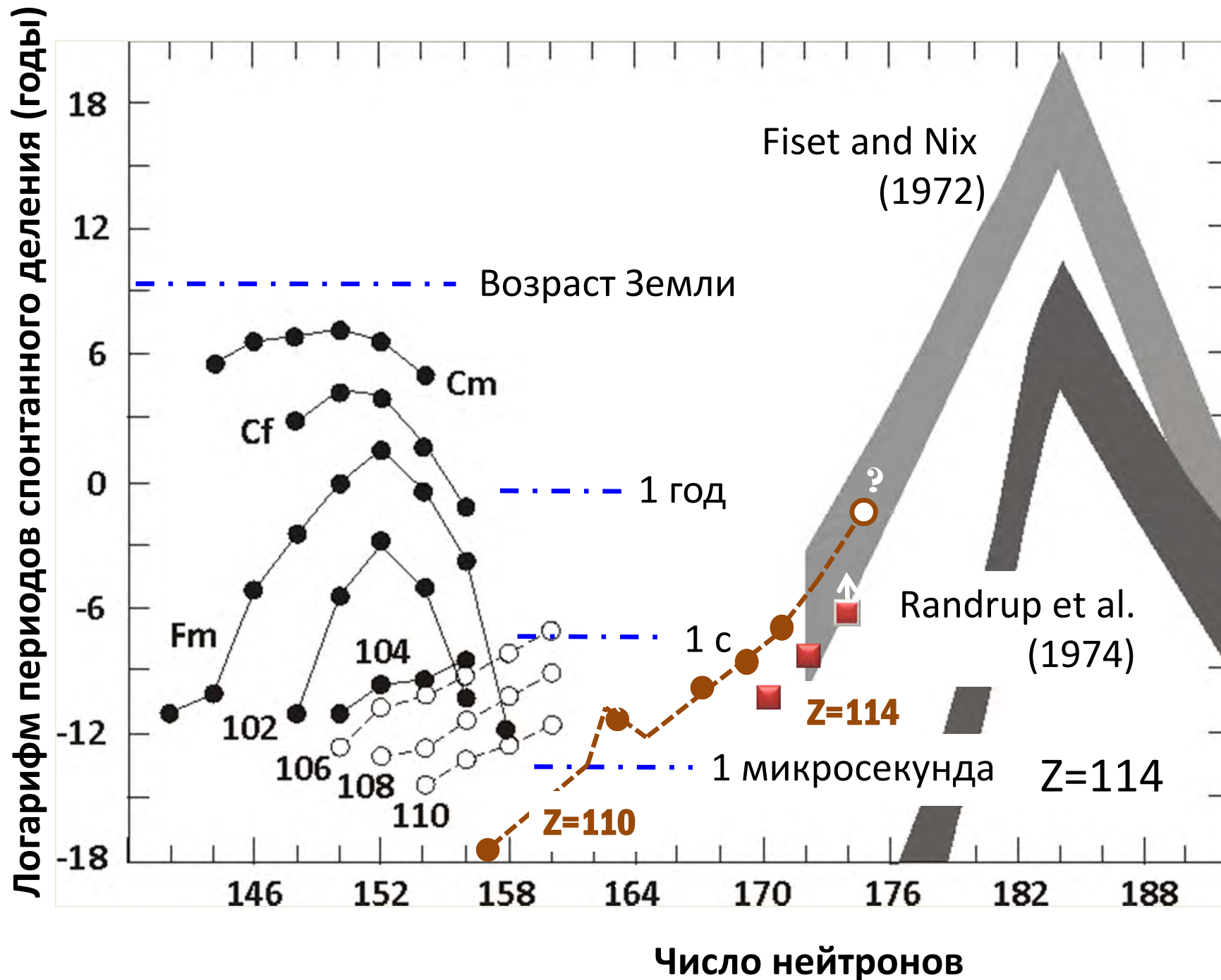
Море Нестабильности

Предел
 $T_{1/2} \leq 10^{-14} \text{ c}$

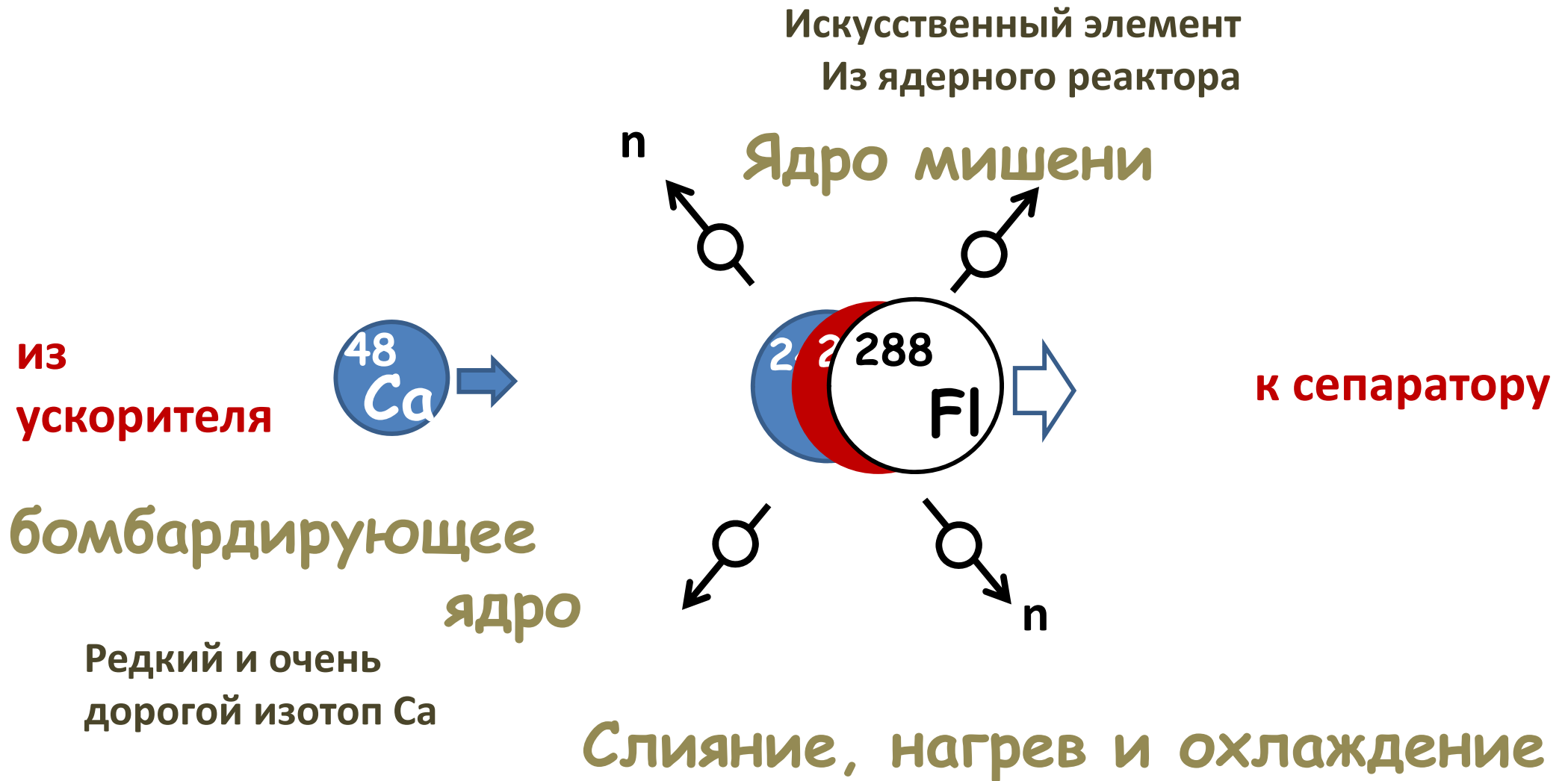
100 110 120 130 140 150 160 170 180 190

Число нейтронов

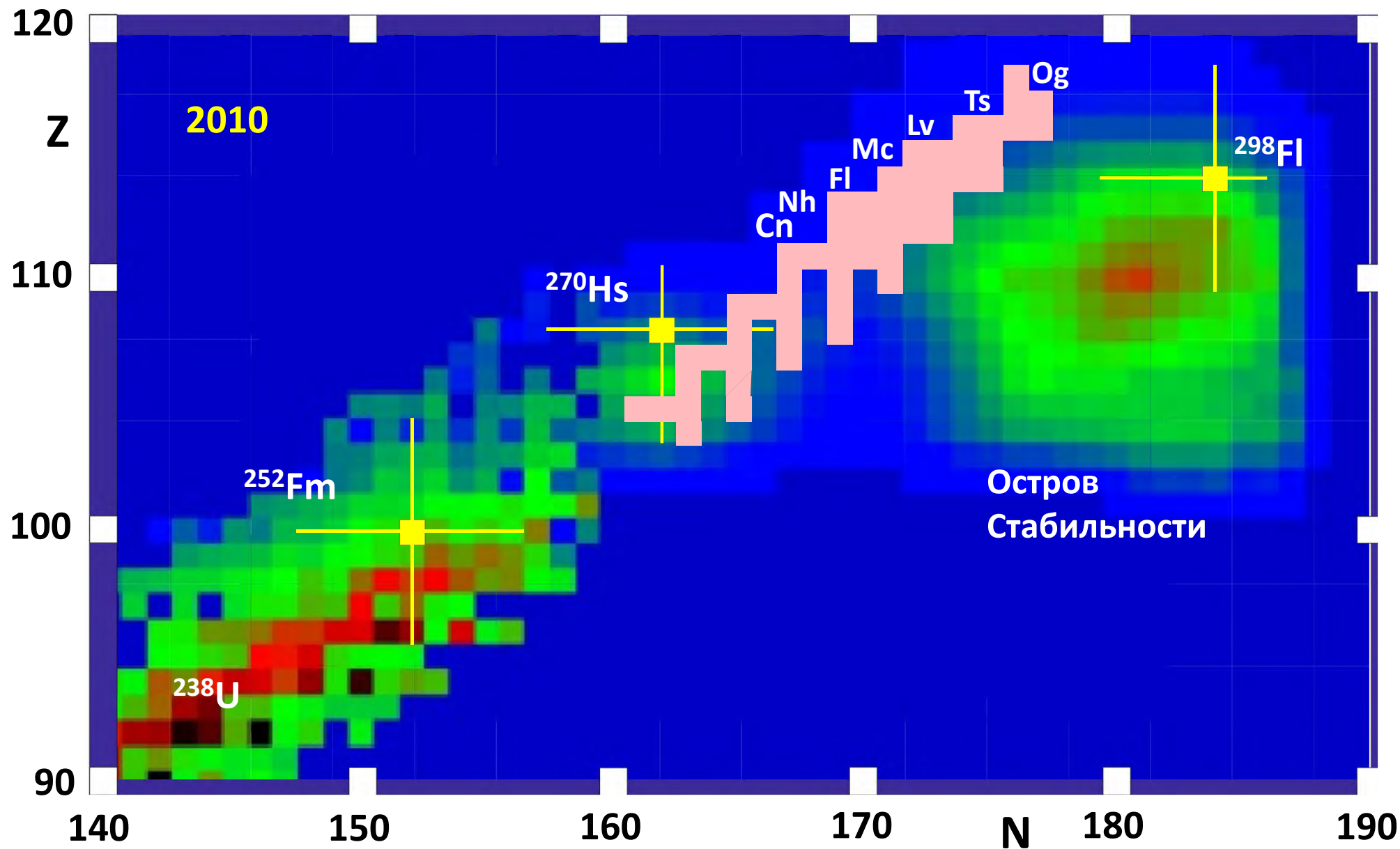


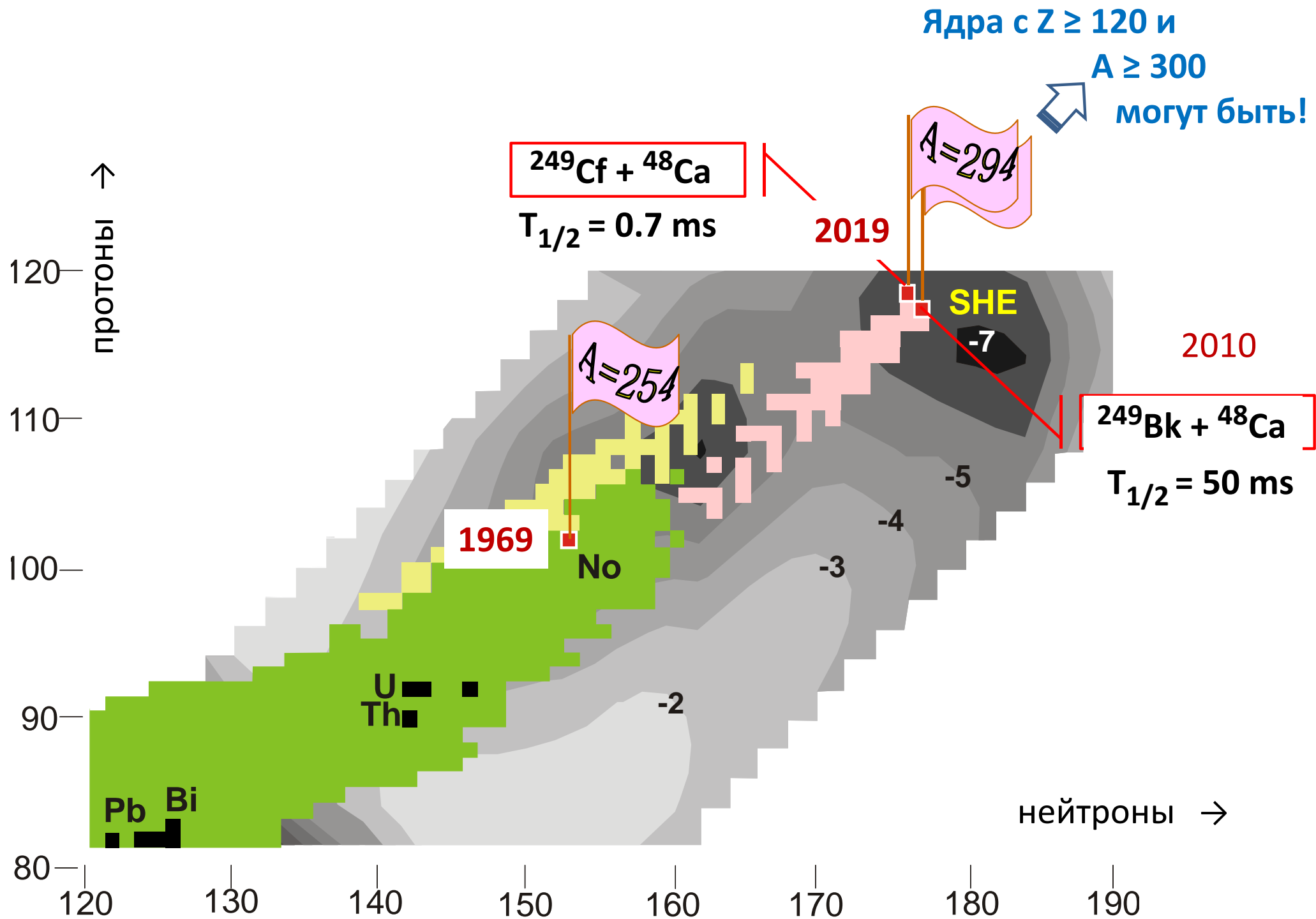


Реакция синтеза



52 новых нейтронно-избыточных изотопов 15-ти элементов 7-го ряда Таблицы Менделеева были впервые синтезированы в реакциях с ^{48}Ca

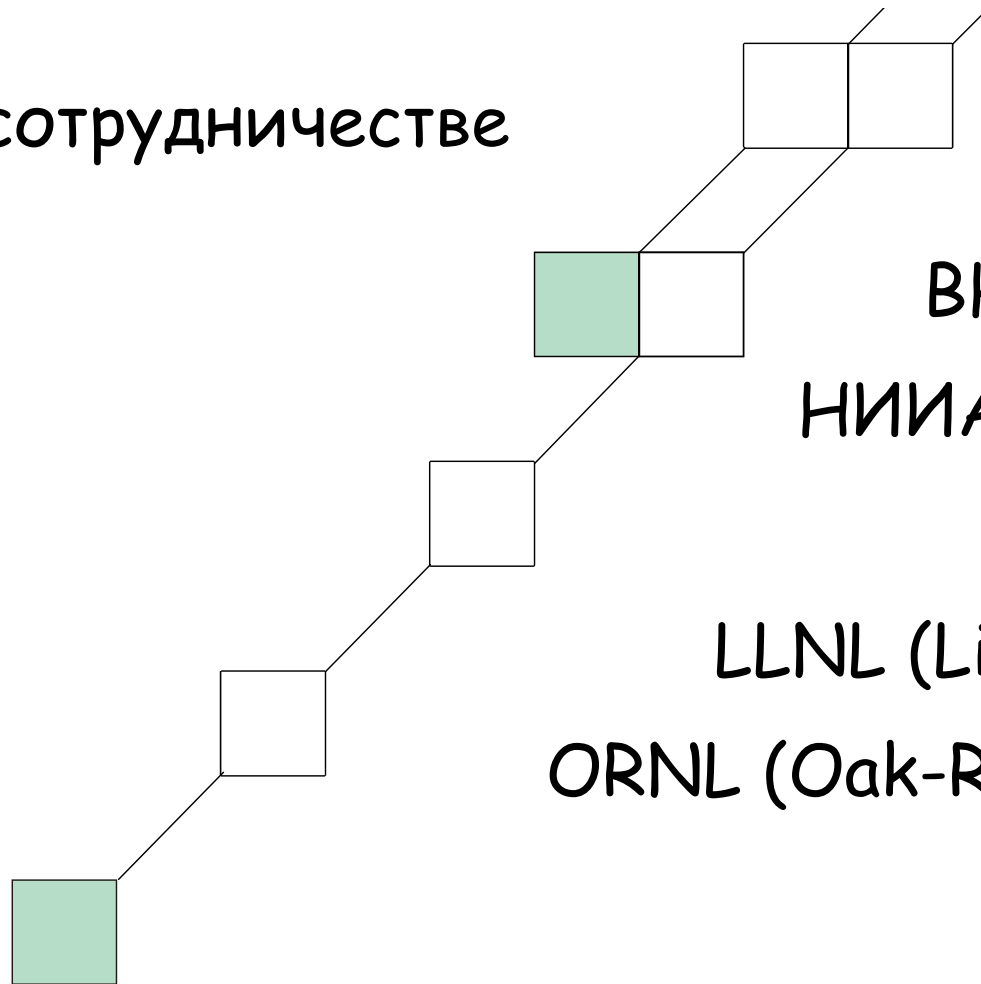






Эксперименты проводились в Дубне на ускорителе У400 Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова Объединенного Института Ядерных Исследований

В сотрудничестве



ВНИИЭФ (Саров, Россия)
НИИАР (Димитровград, Россия)
и
LLNL (Livermore, USA)
ORNL (Oak-Ridge, USA)

Свертяжелые атомы

Химия СТЭ

Университет в Мурсии
(Испания)

Гигантская (150 м²) Периодическая Таблица 2017



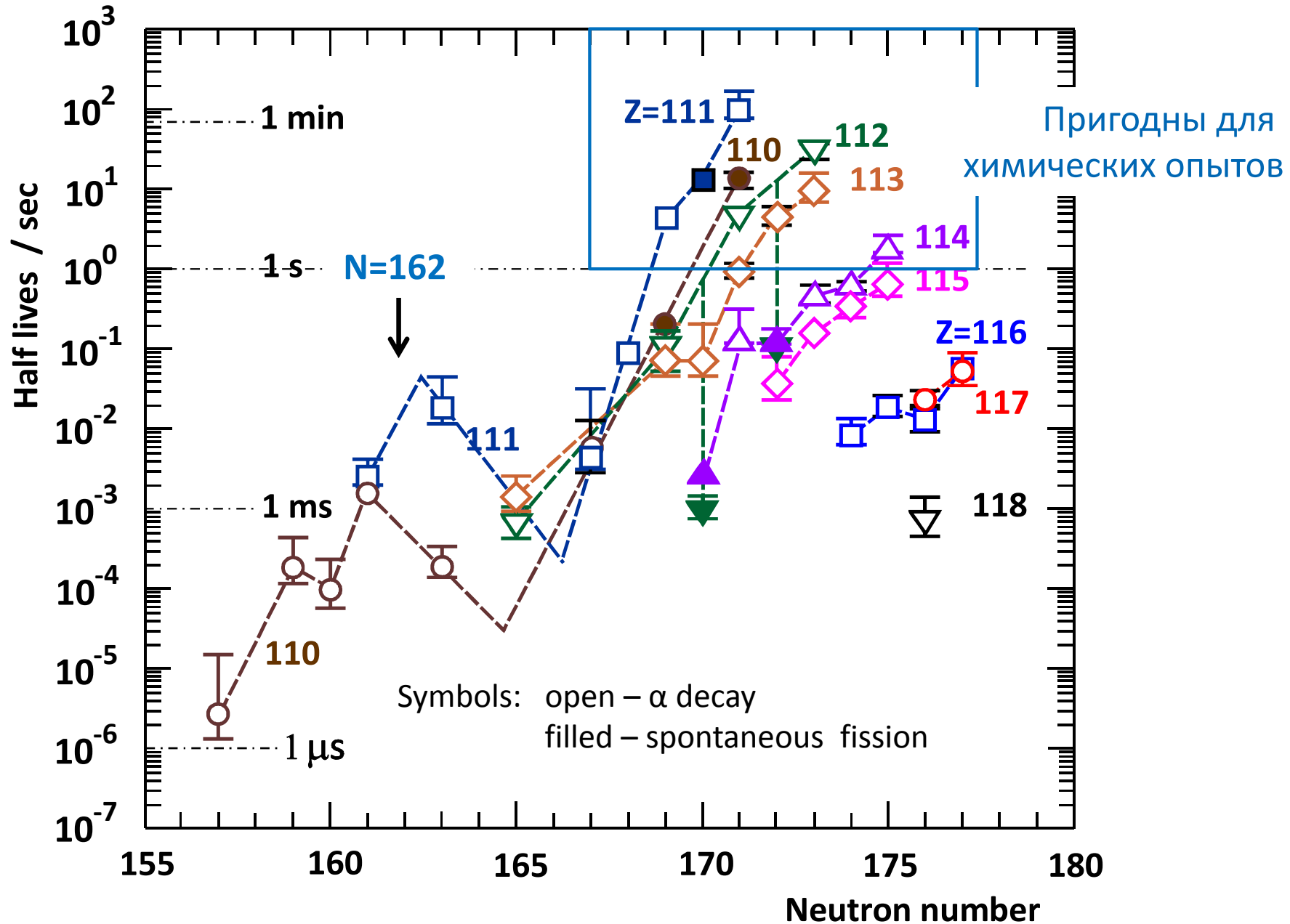
1 H 1.0																	2 He 4.0																													
3 Li 6.9	4 Be 9.0																	19 K 39.1	20 Ca 40.1											31 Ga 70.0	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 78.9	35 Br 79.9	36 Kr 83.8											
11 Na 22.9	12 Mg 24.3																	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 95.9	43 Tc 98.0	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3													
19 K 39.1	20 Ca 40.1																	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 208.9	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222													
37 Rb 85.5	38 Sr 87.6																	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og													
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3																	59 Ce	60 Pr	61 Nd	62 Pm	63 Sm	64 Eu	65 Gd	66 Tb	67 Dy	68 Ho	69 Er	70 Tm	71 Yb	72 Lu	73 Hf	74 Ta	75 W	76 Re	77 Os	78 Ir	79 Pt	80 Au	81 Hg	82 Tl	83 Pb	84 Bi	85 Po	86 At	87 Rn
87 Fr	88 Ra																	91 Th	92 Pa	93 U	94 Np	95 Pu	96 Am	97 Cm	98 Bk	99 Cf	100 Es	101 Fm	102 Md	103 No	104 Lr															

СТЭ

2000-2010

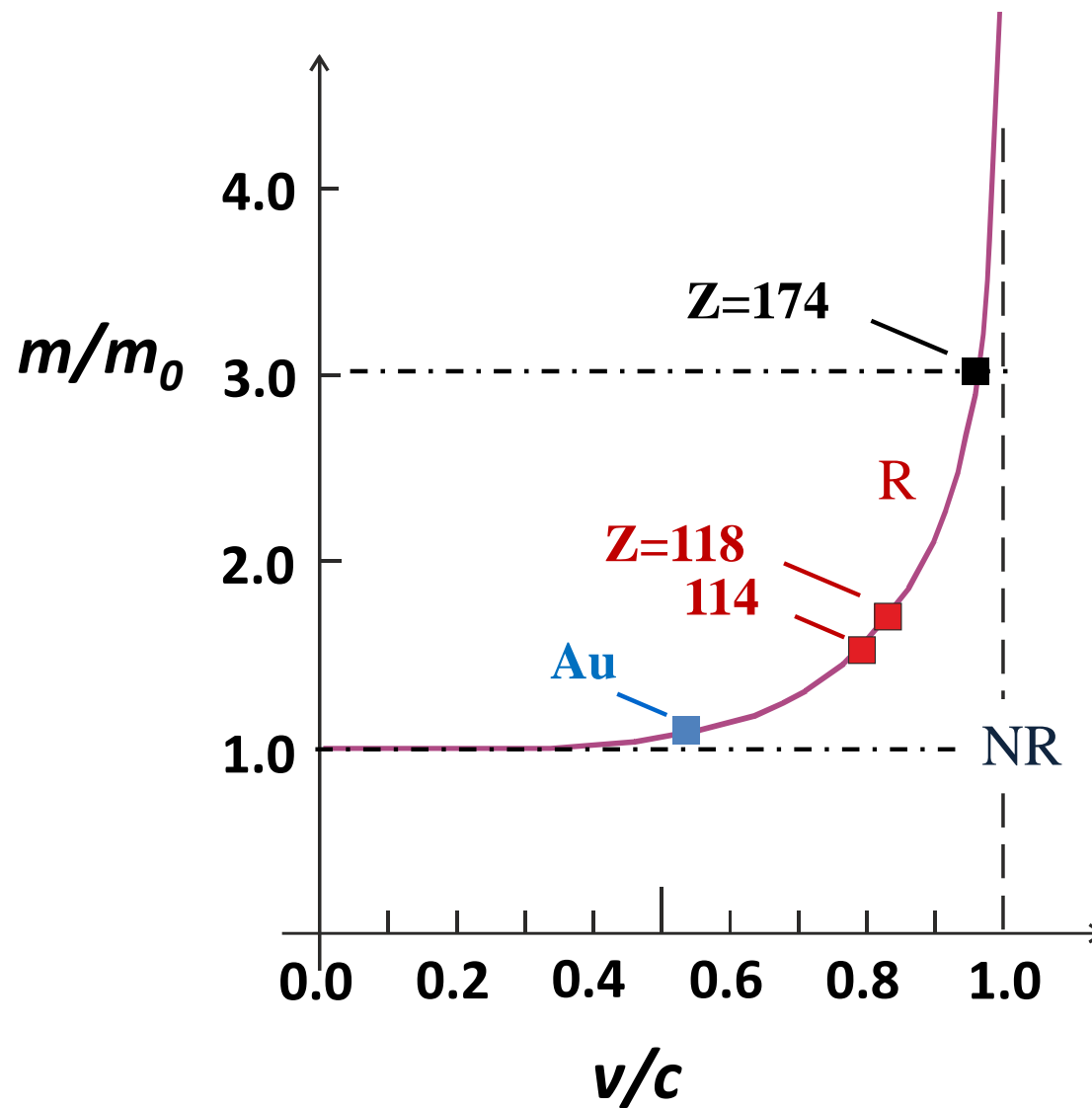
Фасад химического факультета

Периоды полураспада изотопов с $Z \geq 110$

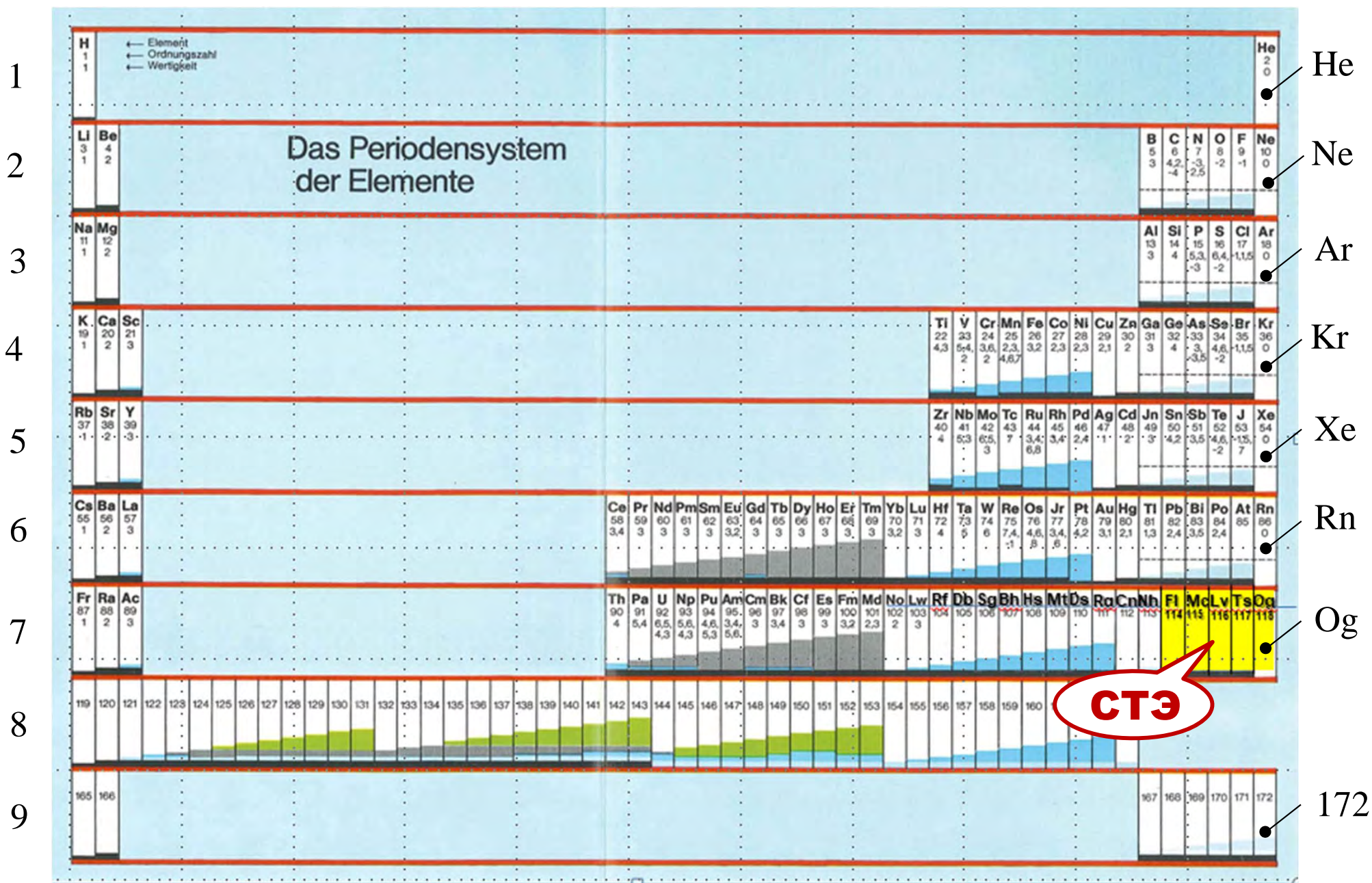


“Релятивистский эффект” в электронной структуре тяжелых элементов

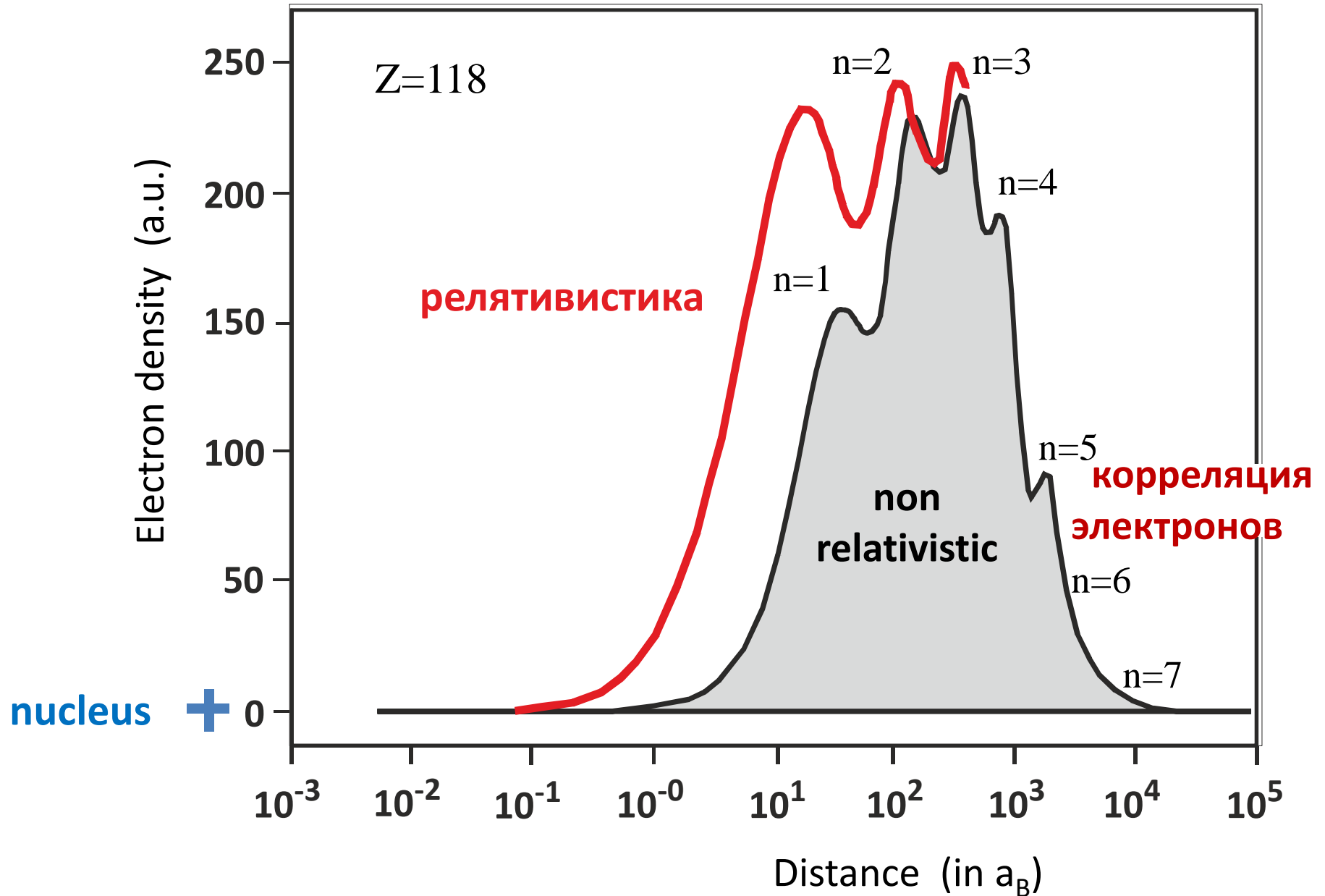
$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$



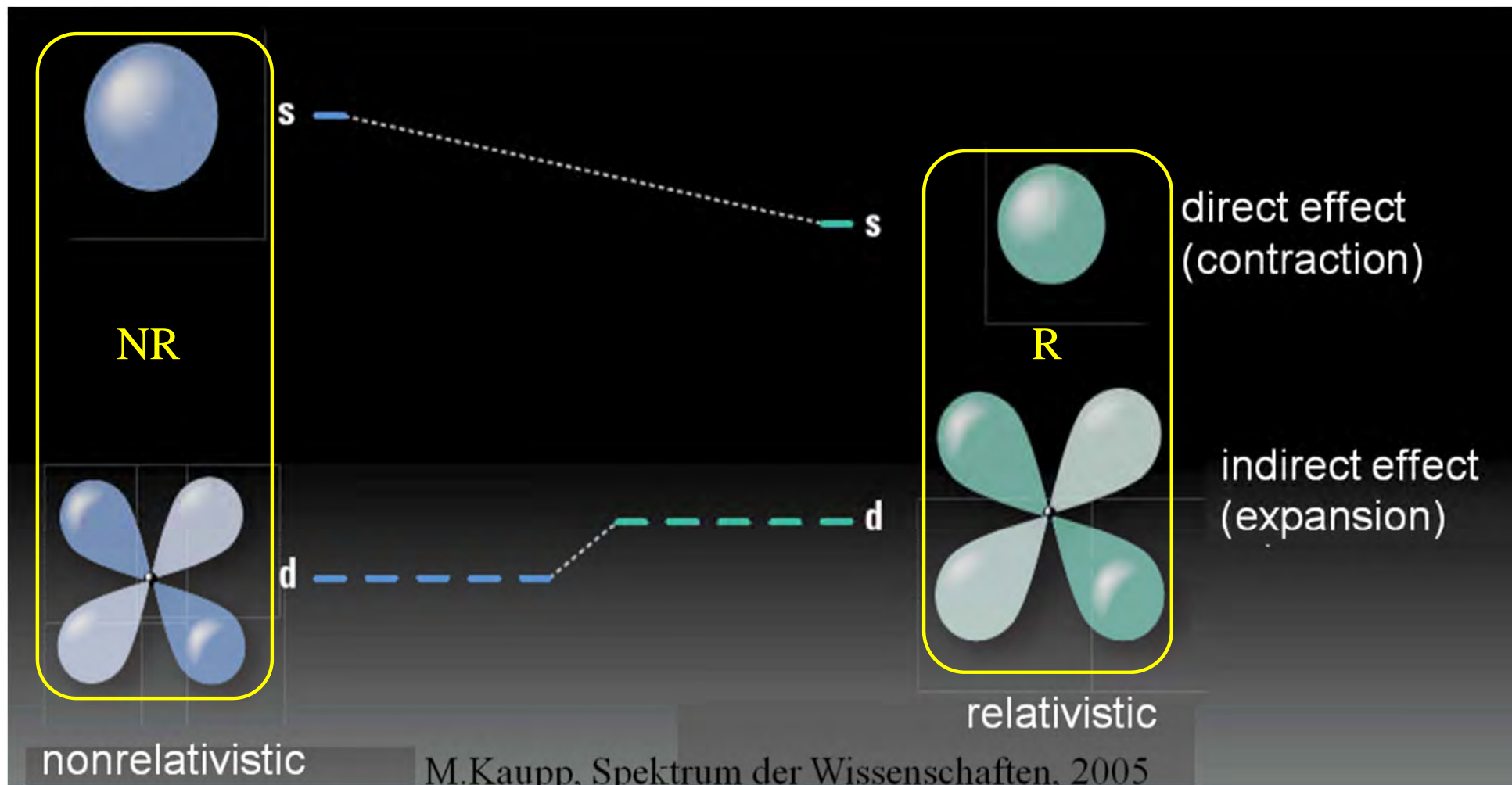
Периодическая Таблица Z = 1–172 в расчетах Дирака-Фока



Релятивистское сжатие



Релятивистка и корреляции



2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

																	He
Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og



Будет ли 118-ый элемент благородным газом?

* Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu

** Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr

Периодическая Таблица

Рассчитанная в релятивистском приближении

1																	18
1 H	2											13	14	15	16	17	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 br	36 kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La →	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	СТЭ (известные)				
		89 Ac →	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
		(119)	(120)	121 →													
Lanthanides →	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu			
Actinides →	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr			

За 80 лет Периодическая Таблица пополнилась 26 рукотворными элементами тяжелее урана. Шесть, последних из них, самых тяжелых (сверхтяжелых) синтезированных в Дубне, появились в Таблице в последние 7 лет.

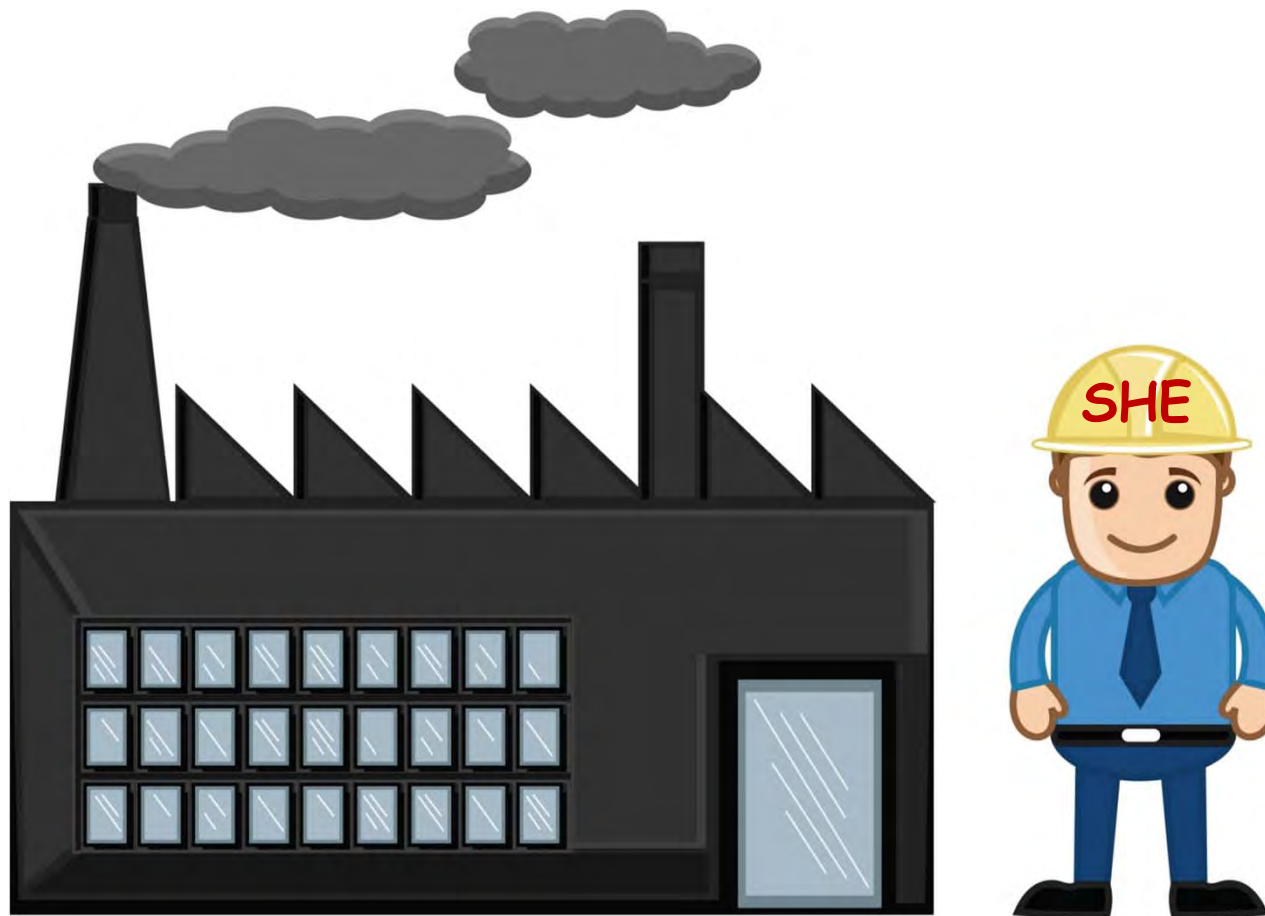
Искусственных элементов нет в Природе. А сверхтяжелых, скорее всего, не было и при зарождения Солнечной Системы.

Они получены в Лабораториях совершенно в других условиях (реакциях) чем природные химические элементы.

Однако, все 118 элементов, известных сегодня, располагаются в единой Таблице в строгом соответствии с **Периодичностью их химического поведения, установленной Д.И. Менделеевым 150 лет тому назад...**

Это один из законов Природы

БУДУЩЕЕ



Фабрика Сверхтяжелых Элементов

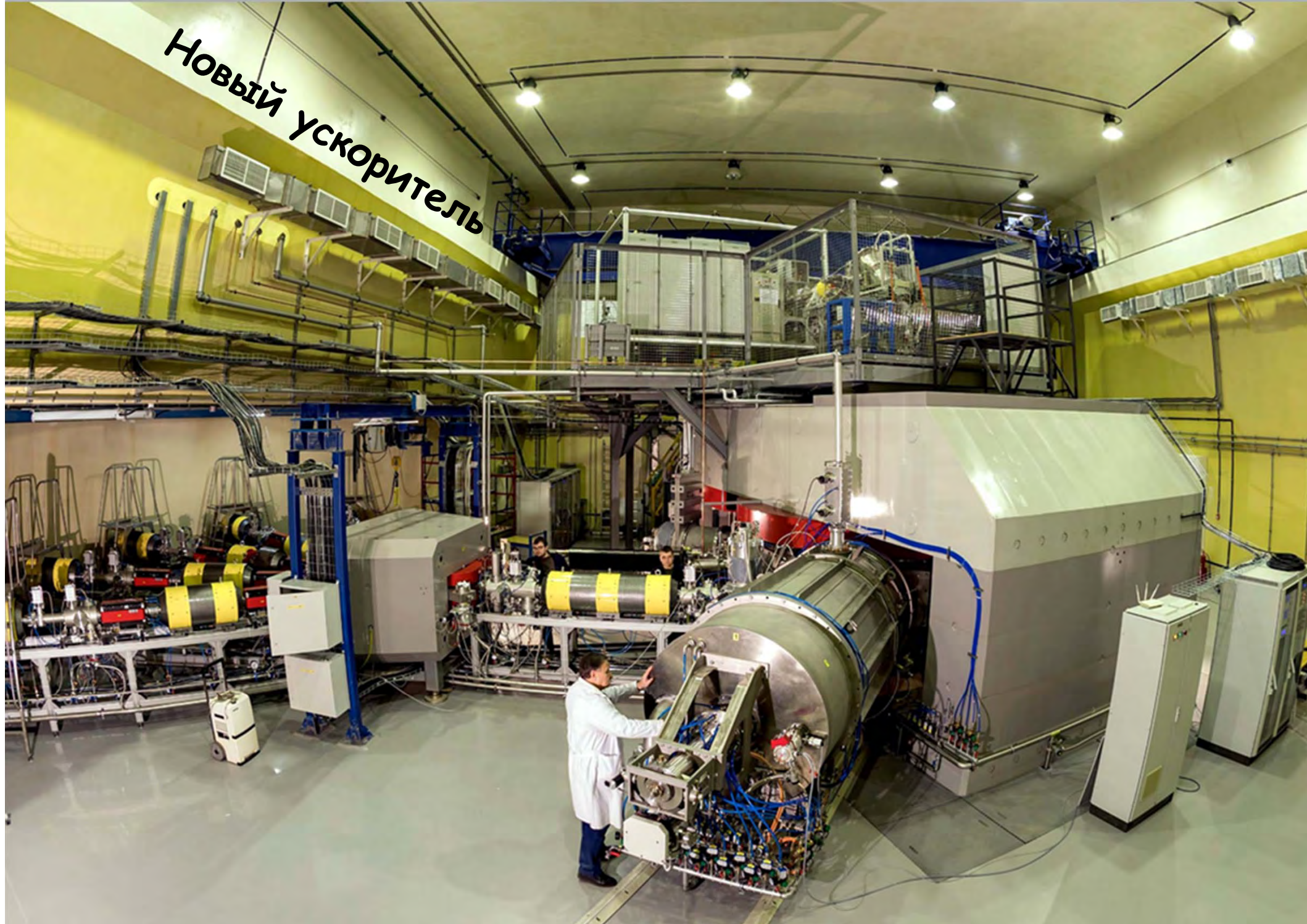
Август 2017, Дубна



Фабрика СТЭ

Ю.Ц. Оганесян. «ГУРТ2019», РХТУ, 20 декабря 2019 г, Москва

Новый ускоритель



Ю.Ц. Оганесян. «IУРТ2019», РХТУ, 20 декабря 2019 г, Москва

Epilogue

Между тем Международный Год Периодической Таблицы IYPT2019 вступил в свои права начав свой старт в ЮНЕСКО 29 января и закончил его в Токио (Япония) 5 декабря.

Огромное количество статей в научных, научно-популярных и совсем ненаучных изданиях, удивительный всплеск очень интересных работ в области ядерной физики, химии, атомной физики, астрофизики, истории науки – все посвященные 150-летию открытия периодической Таблицы.

Год был встречен с невероятным энтузиазмом не только научного мира, но и всей широкой общественностью.

Форумы, конференции, симпозиумы, лекции, собрания научных обществ, Академий Наук... Разных стран, везде по-разному, но всегда одухотворенно и очень интересно.

Что-то объединяет людей в этом мире.

Быть может, великие открытия и любовь к науке

РАН, Москва, 6 февраля 2019 г.



Выступление Председателя Правительства РФ В.А. Медведева на Открытии Международного Года Периодической Таблицы Элементов в России

Periodic Table for Next Generation

Alexander M. SERGEEV



Токио, 5 декабря 2019 г.



Выступление Президента РАН акад. А.М. Сергеева на Церемония Закрытия Международного Года Периодической Таблицы

Член-корр РАН
Н.П. Тарасова

Император
Нарухито



Ю.Ц. Оганесян. «IУРТ2019», РХТУ, 20 декабря 2019 г, Москва

**Благодарю за
внимание!**