

JINR Investigation of the structure and of the yields of nuclei obtained using target ^{209}Bi at JINR accelerator "Linac-200" within the frame work of the programs "Energy - Transmutation and YASNAPP"

XXV International Baldin Seminar

Энергия Трансмутация и ЯСНАПП

Содержание

Введение

I. Экспериментально-методическая база

II. Экспериментальные результаты по выходам продуктов (γ , n) реакций, полученные на базе мишени моноизотопа ^{209}Bi

III. Обсуждение полученных результатов

Заключение

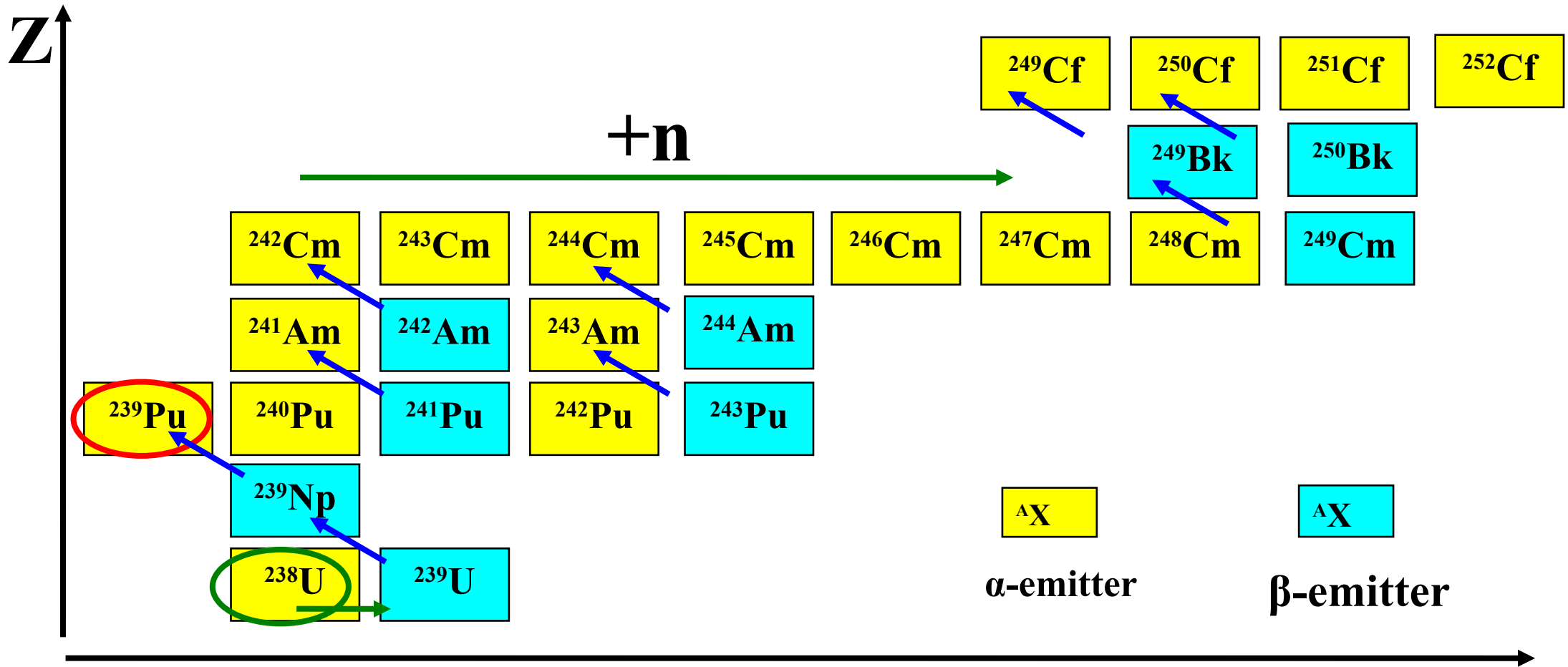


Рис.. Образование минорных актинидов на реакторах

В нейтронном поле,
полученным с помощью
Фазотрона
(протоны с энергией 660
МэВ)

В нейтронном поле,
полученным с помощью
Нуклотрона
(дейтроны с энергией 1-
8 ГэВ)

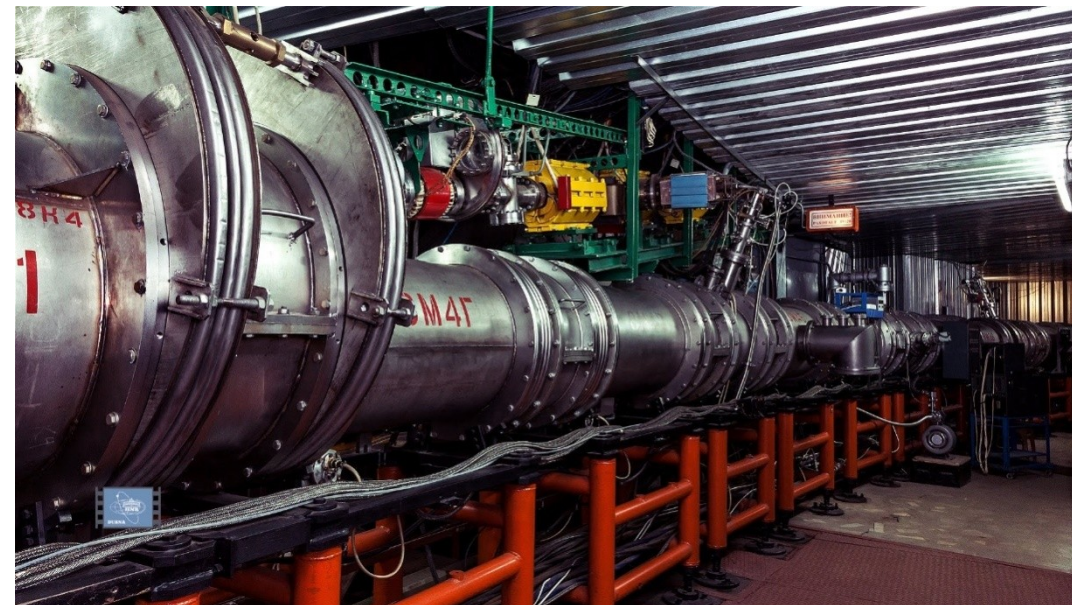
Исследования
трансмутации образцов
в рамках проекта
**«Энергия и
трансмутация»**

В поле тормозного
излучения, полученным с
помощью **ЛИНАК-200**
(электроны с энергией
20-200 МэВ)

В поле электромагнитного
излучения, полученным с
помощью **лазера**



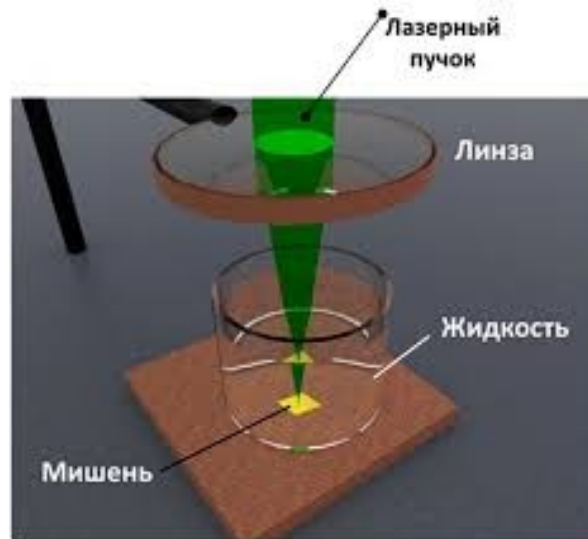
Протонный ускоритель ФАЗОТРОН в ЛЯП

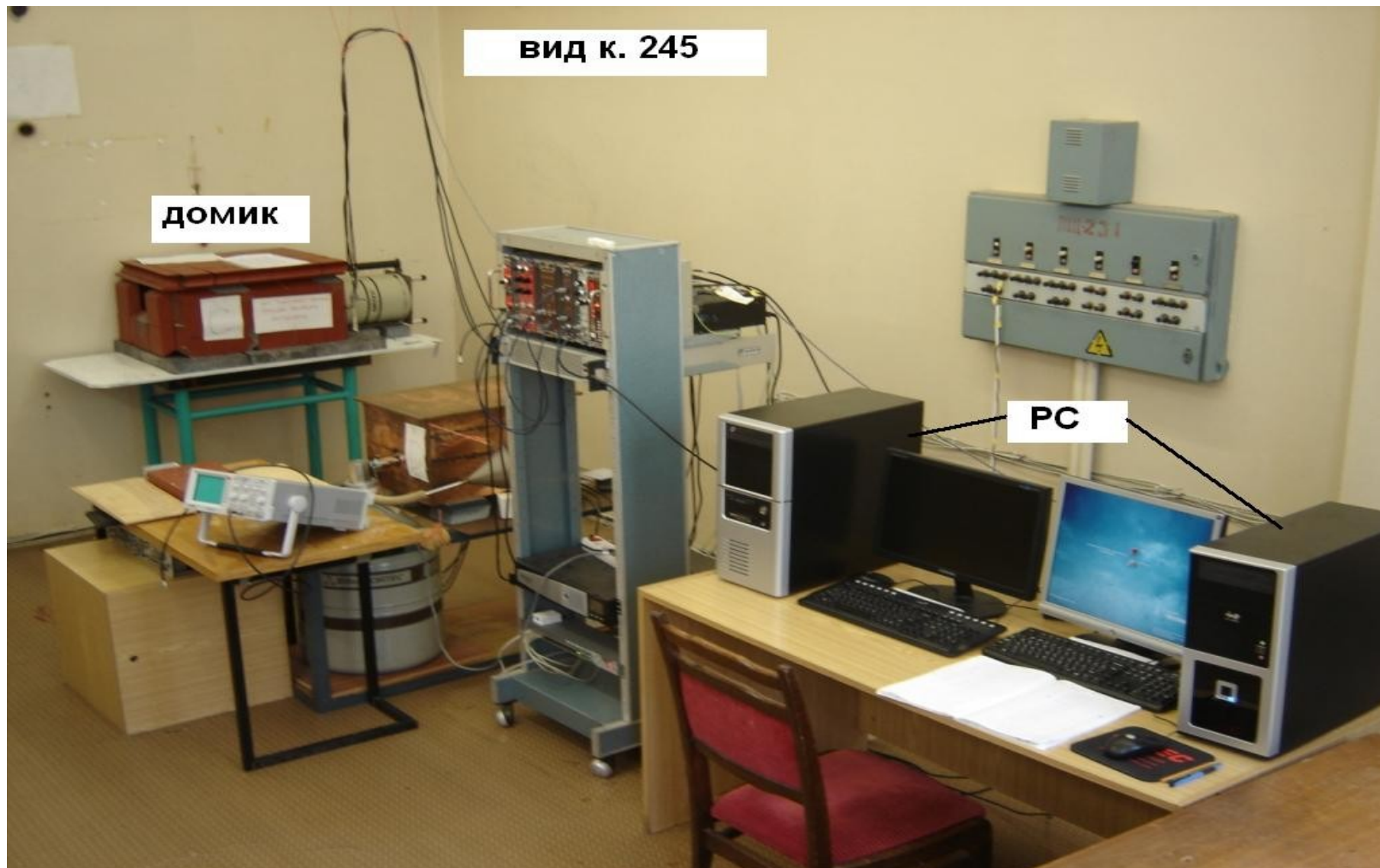


Ускоритель НУКЛОТРОН в ЛФВЭ



Линейный ускоритель ЛИНАК-200 в ЛЯП





**Рис.6. Комната измерения облученных мишеней:
аппаратура, программное обеспечение, детекторы**

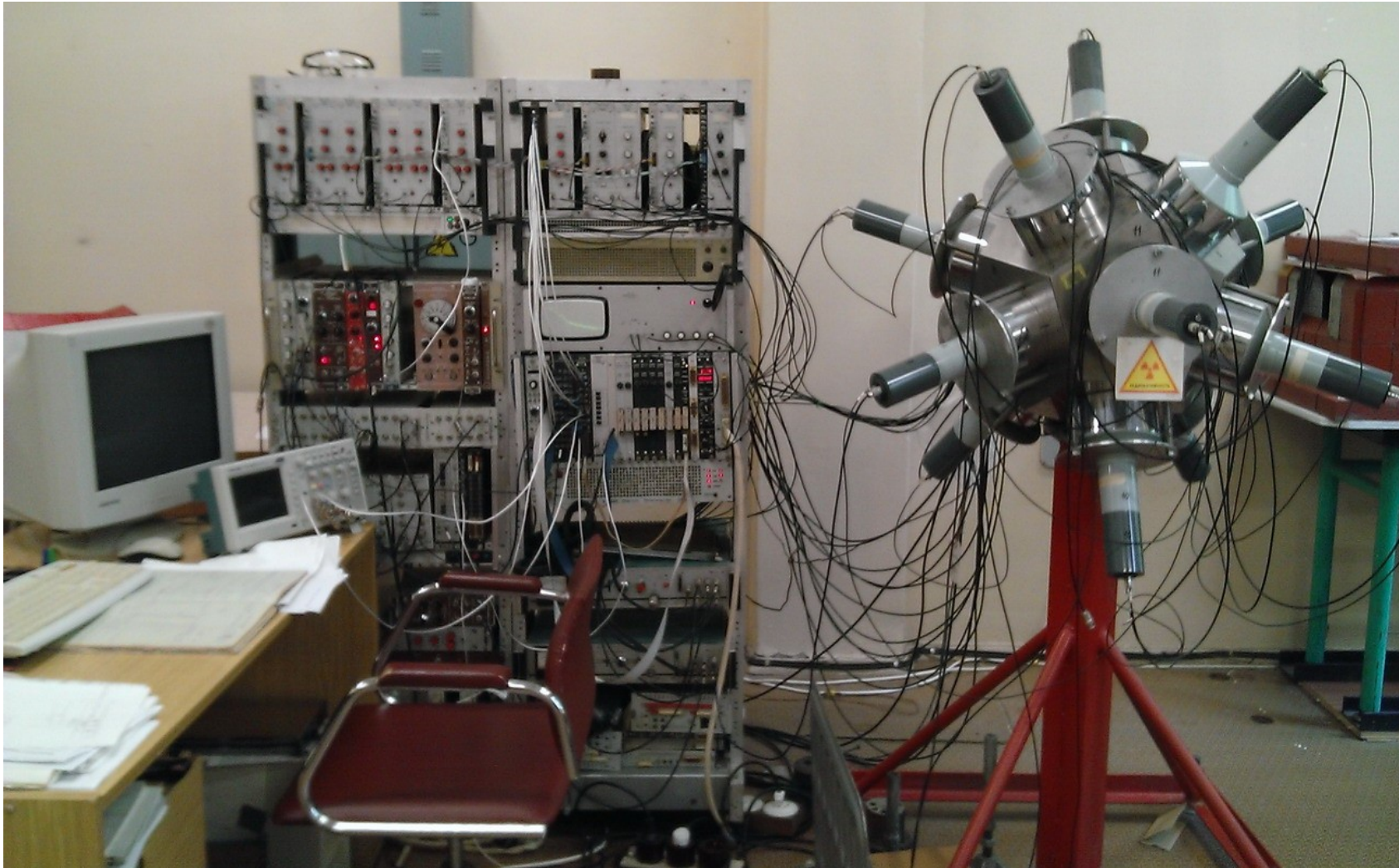


Рис.7. Много-детекторный спектрометр совпадений типа «ДОДЕКАЕДР»

Абсолютная эффективность регистрации гамма-квантов

$$\varepsilon_{(E=E_i)} = \frac{S_i}{A \cdot t \cdot I_i}$$

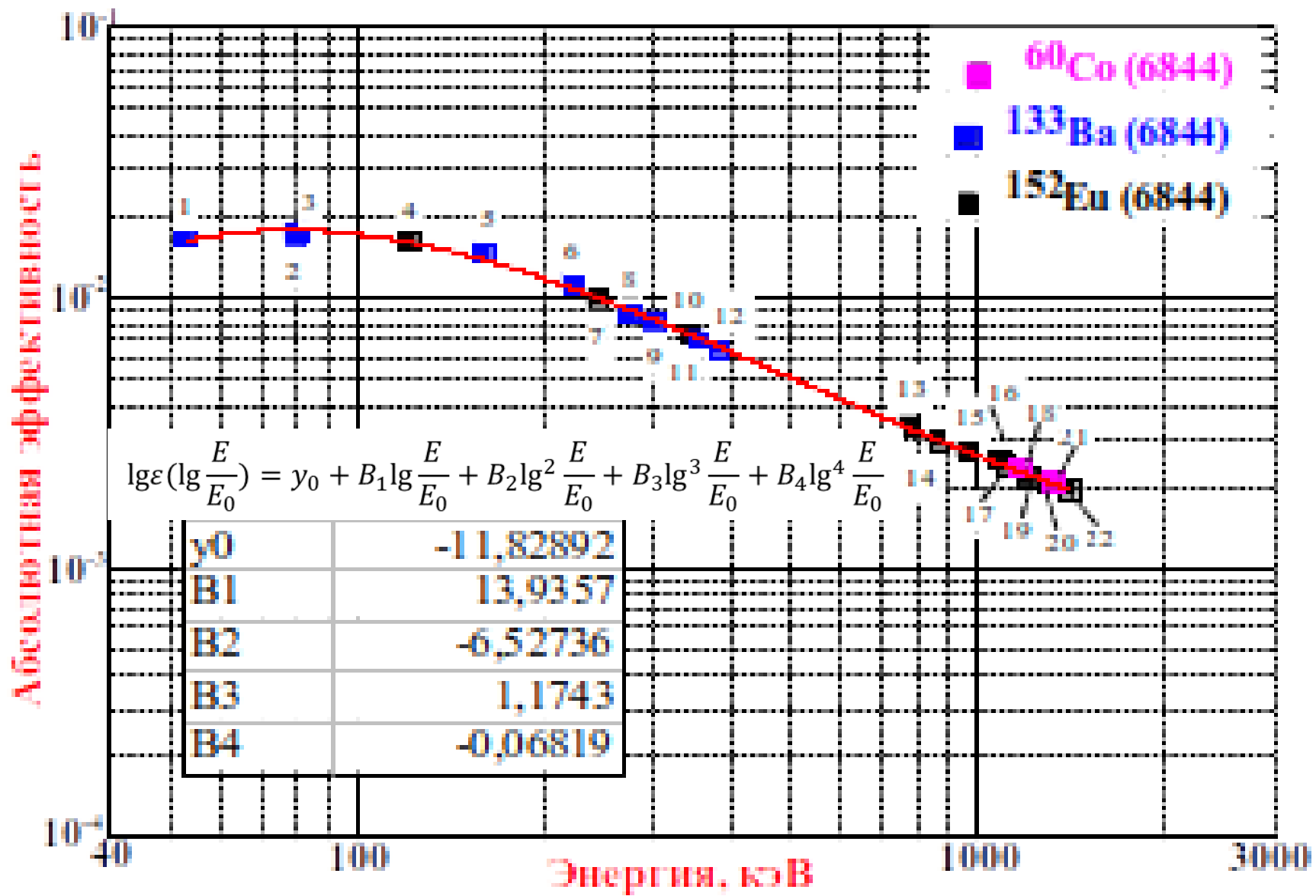
где

S_i – площадь фотопика данной энергии;

t – время измерения;

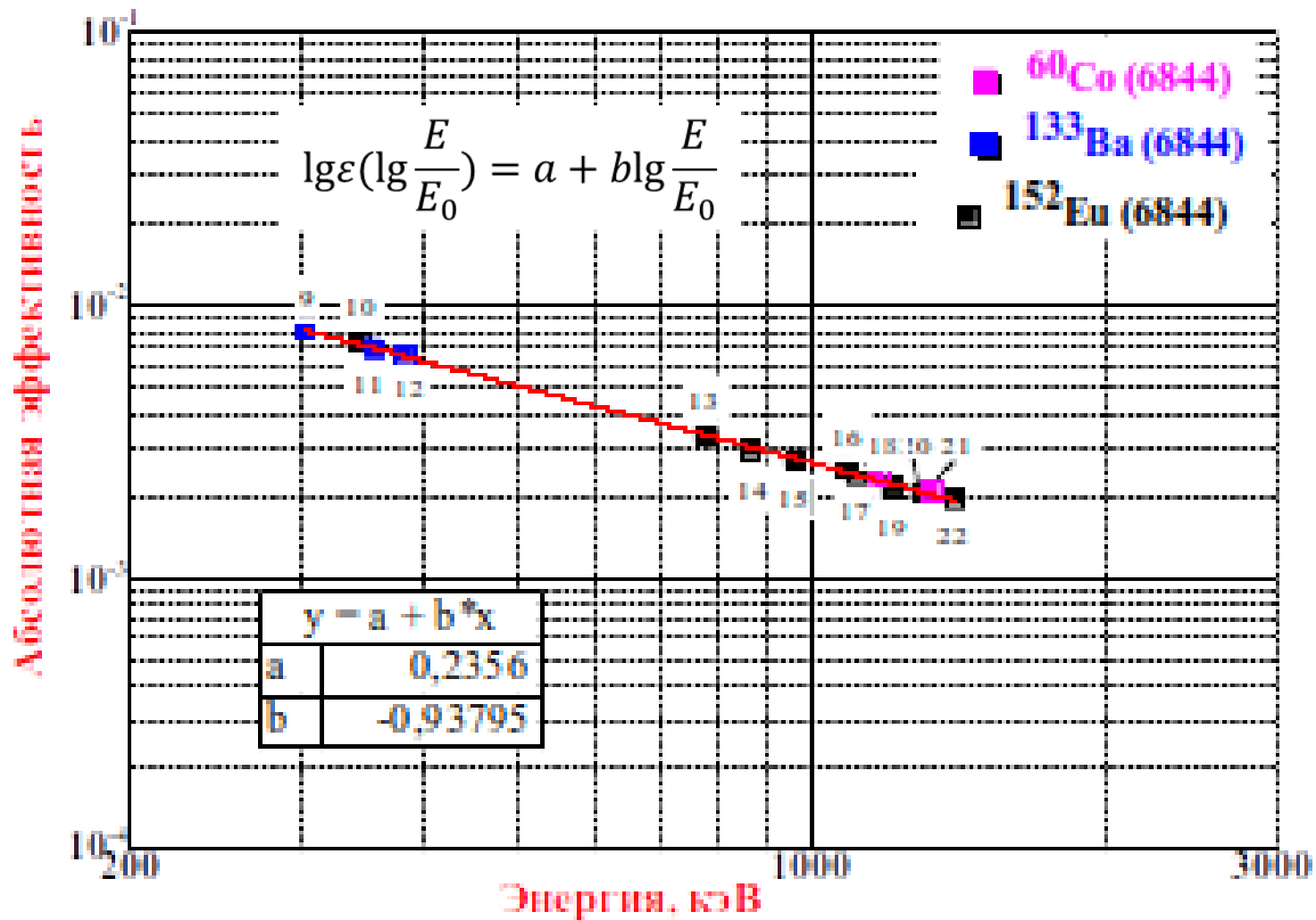
A – активность;

I_i – квантовый выход γ -квантов данной энергии



№	E, кэВ
1	53,16
2	79,61
3	80,99
4	121,78
5	160,61
6	223,23
7	244,69
8	276,39
9	302,85
10	344,28
11	356,02
12	383,85
13	778,9
14	867,37
15	964,08
16	1085,87
17	1112,07
18	1173,24
19	1212,95
20	1299,14
21	1332,5
22	1408

Рис.9. Зависимость энергия – эффективность на позиции №5 детектора Б, получена с помощью ОСГИ



№	E, кэВ
9	302,85
10	344,28
11	356,02
12	383,85
13	778,9
14	867,37
15	964,08
16	1085,87
17	1112,07
18	1173,24
19	1212,95
20	1299,14
21	1332,5
22	1408

Рис.9. Зависимость энергия – эффективность в области жестких энергий на позиции №5 детектора Б, получена с помощью ОСГИ

Алгоритм определения реальной абсолютной эффективности

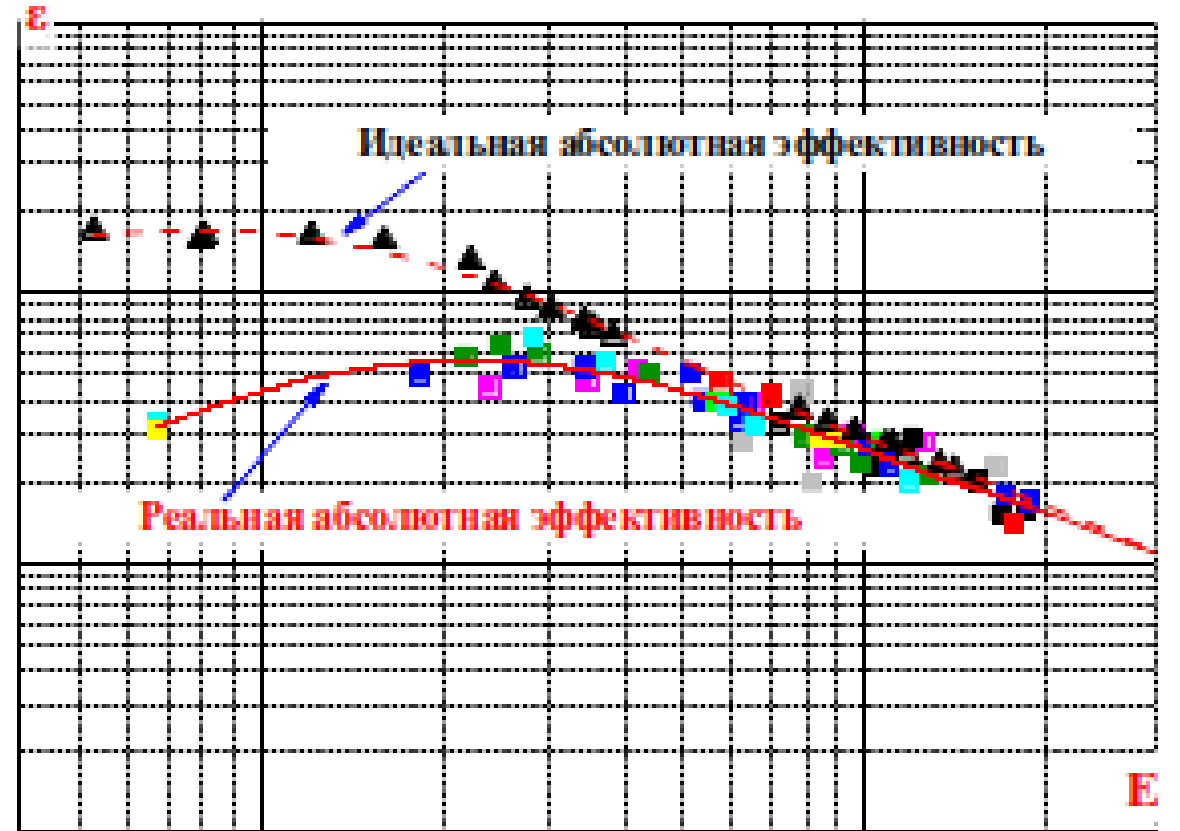
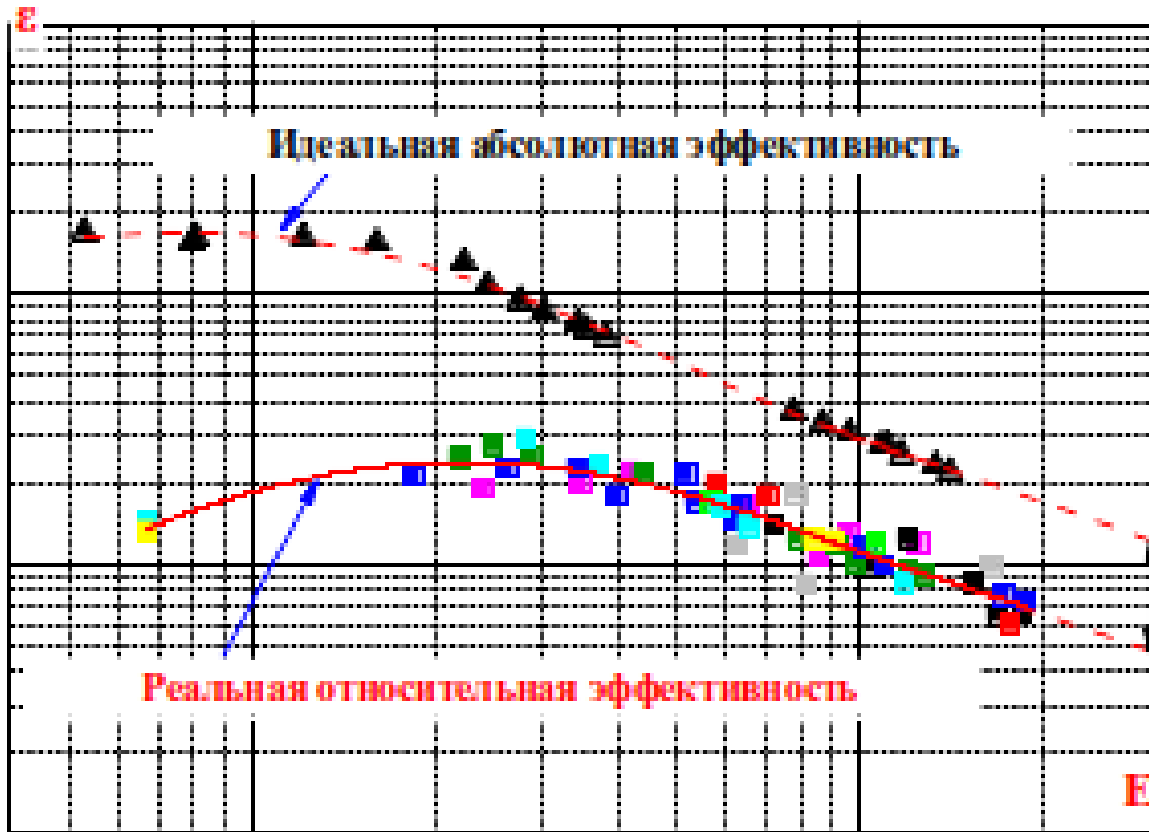


Рис.2. Пример положения идеальной абсолютной эффективности с:
а) реальной **относительной** эффективностей; б) реальной **абсолютной** эффективностей.

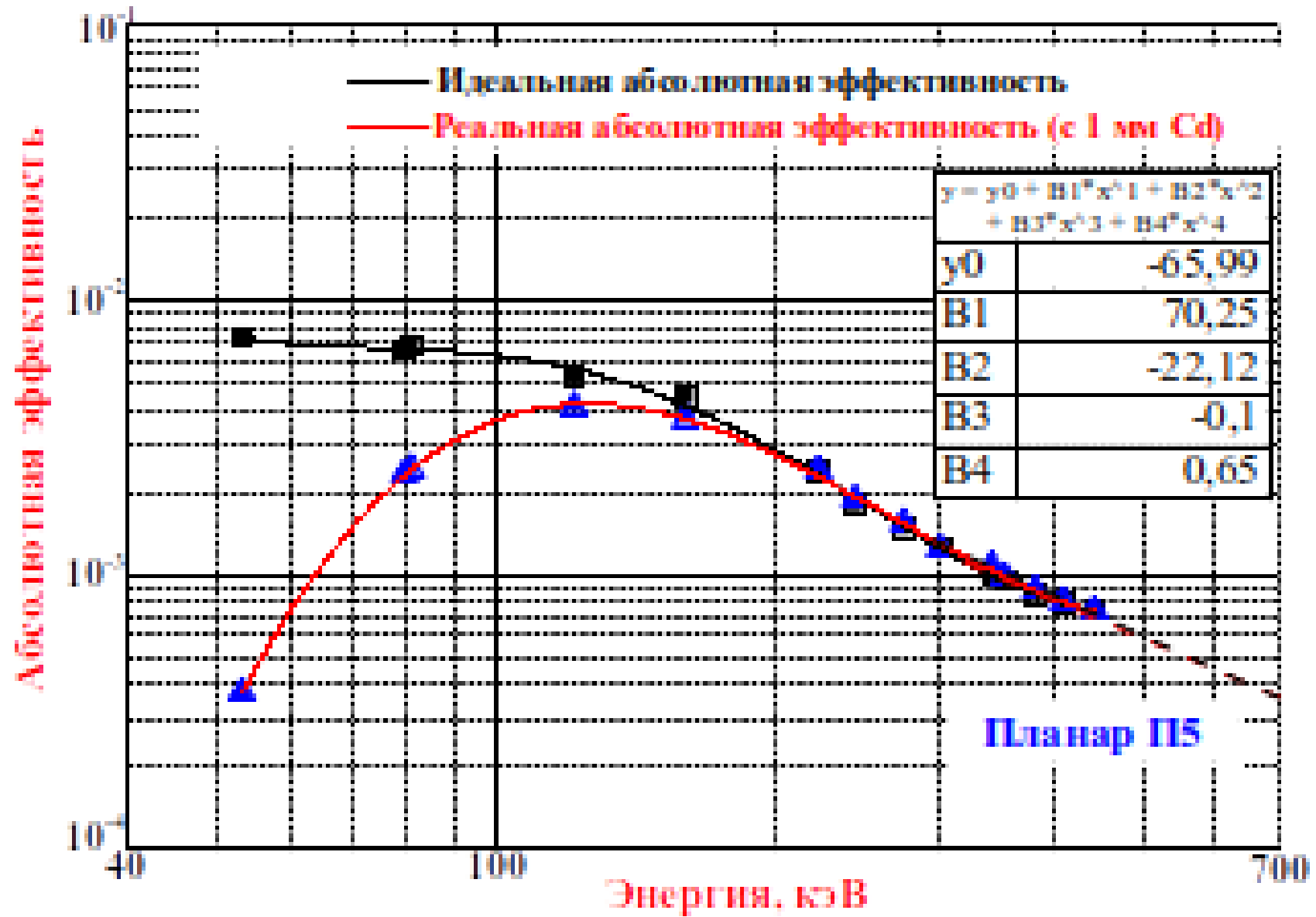


Рис.. Положение идеальной и реальной абсолютных эффективностей, получено на основе спектра ^{133}Ba

$$\varepsilon_{\text{реаль}}(E = E_i) = \frac{S_i}{A \cdot t \cdot I_i} \quad \rightarrow \quad A = \frac{S_i}{\varepsilon_{\text{реаль}} \cdot t \cdot I_i}$$

№	E, кэВ	I, %	Счёт	$\varepsilon_{\text{реаль}}$	$A_{\text{эксп.}}$	$A_{\text{ср}}$	A_0 (эксп)	A_0 паспорт
1	53,16	2,199	1128,5	3,74E-04	20314,03	29260,43	47195,27	54600
2	79,61	2,62	12082,5	2,3E-03	29525,62			
3			168704, 7	2,42E-03	30281,93			
4	80,99	34,06						
4	160,61	0,645	4542,3	3,68E-03	29810,56			
5	223,23	0,45	2054,7	2,28E-03	30831,95			
6	276,39	7,164	22022,4	1,53E-03	30408,16			
7	302,85	18,33	47619,2	1,29E-03	30328,28			
8			123638, 7		30759,19			
	356,02	62,05		9,81E-04				
9	383,85	8,94	15982,3	8,76E-04	31084,13			

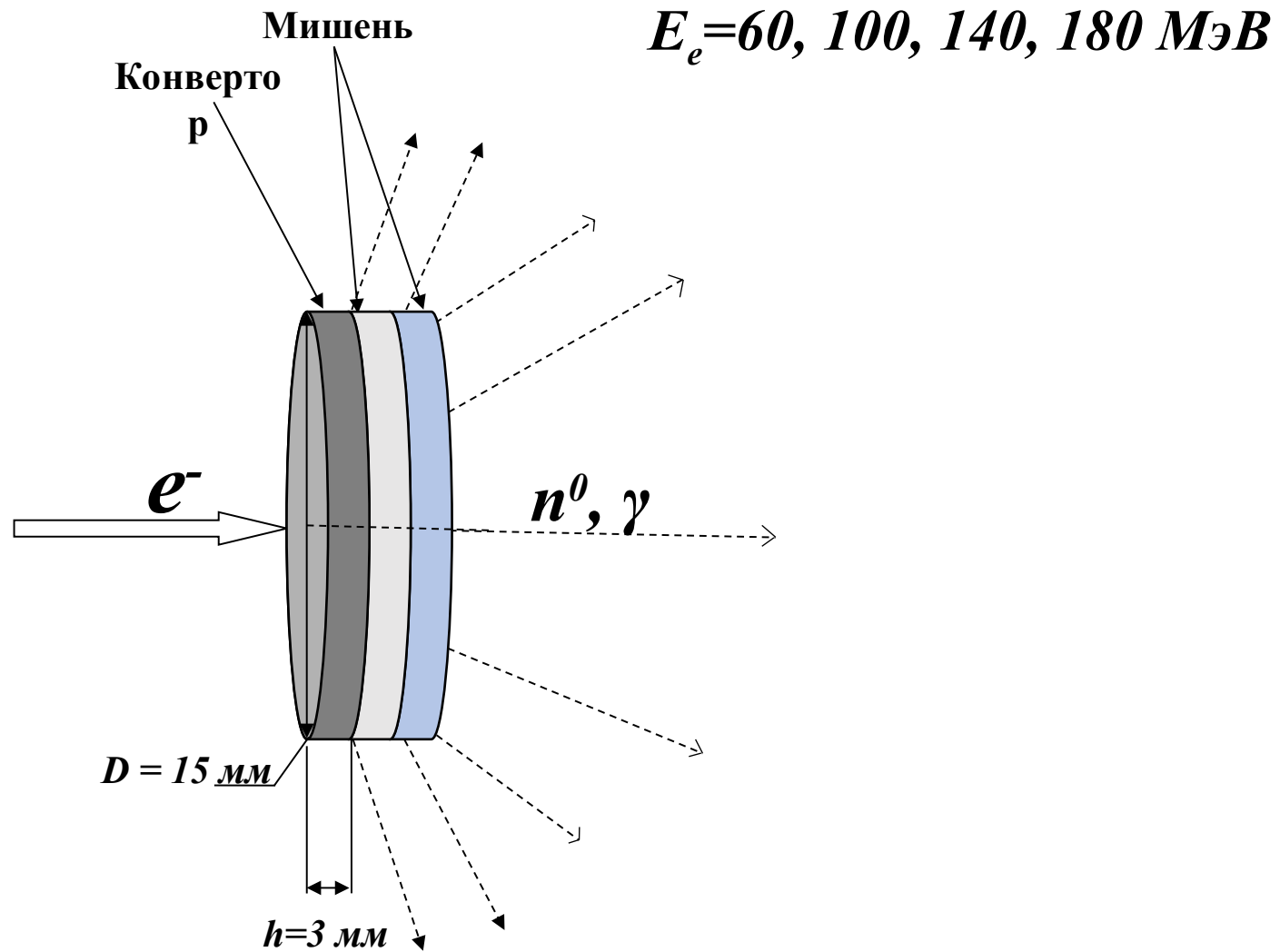


Рис.. Схема облучения мишени ^{209}Bi на электронном пучке

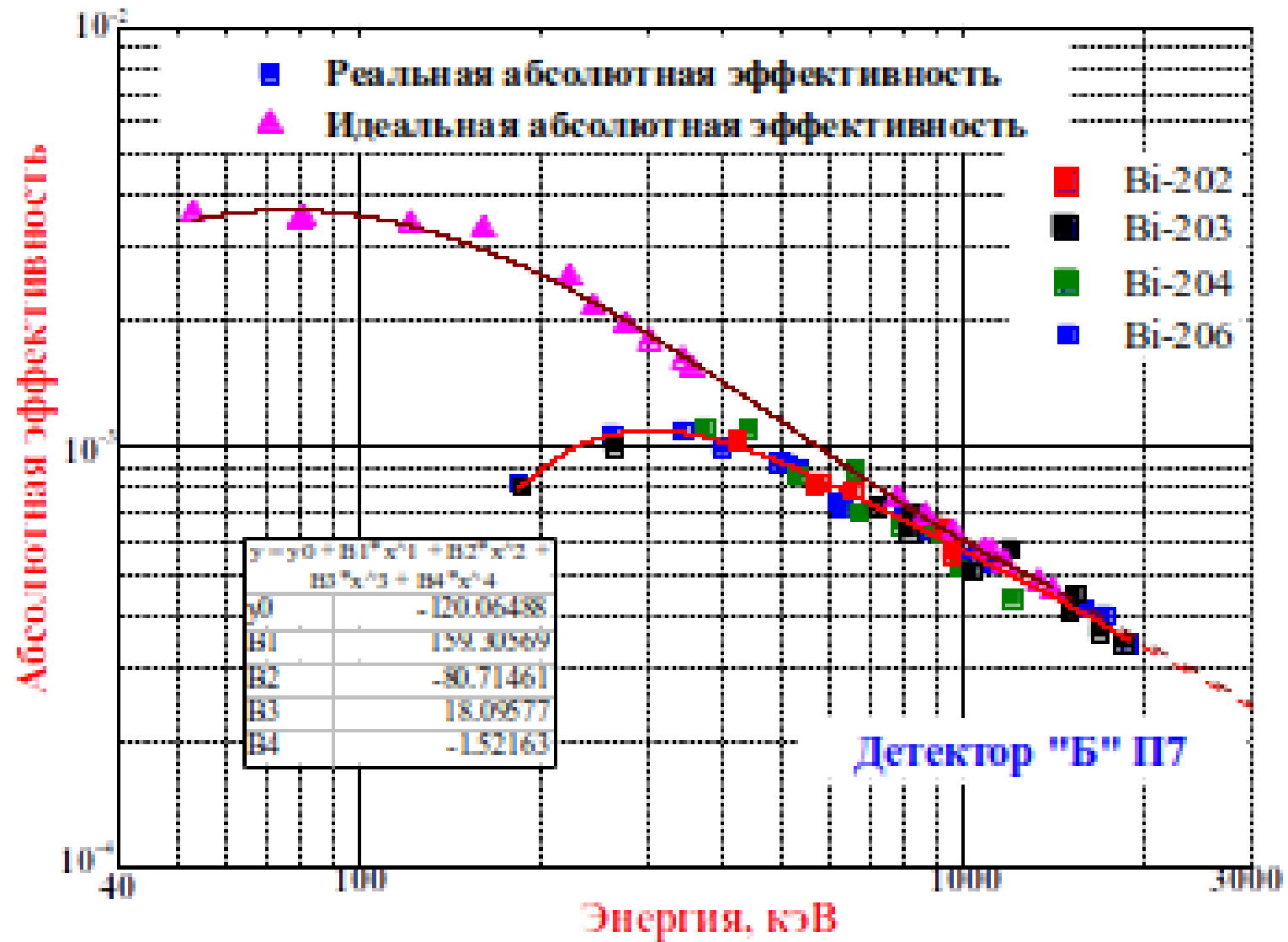


Рис.7. Положение идеальной и реальной абсолютных эффективностей в измерении спектра мишени ^{209}Bi

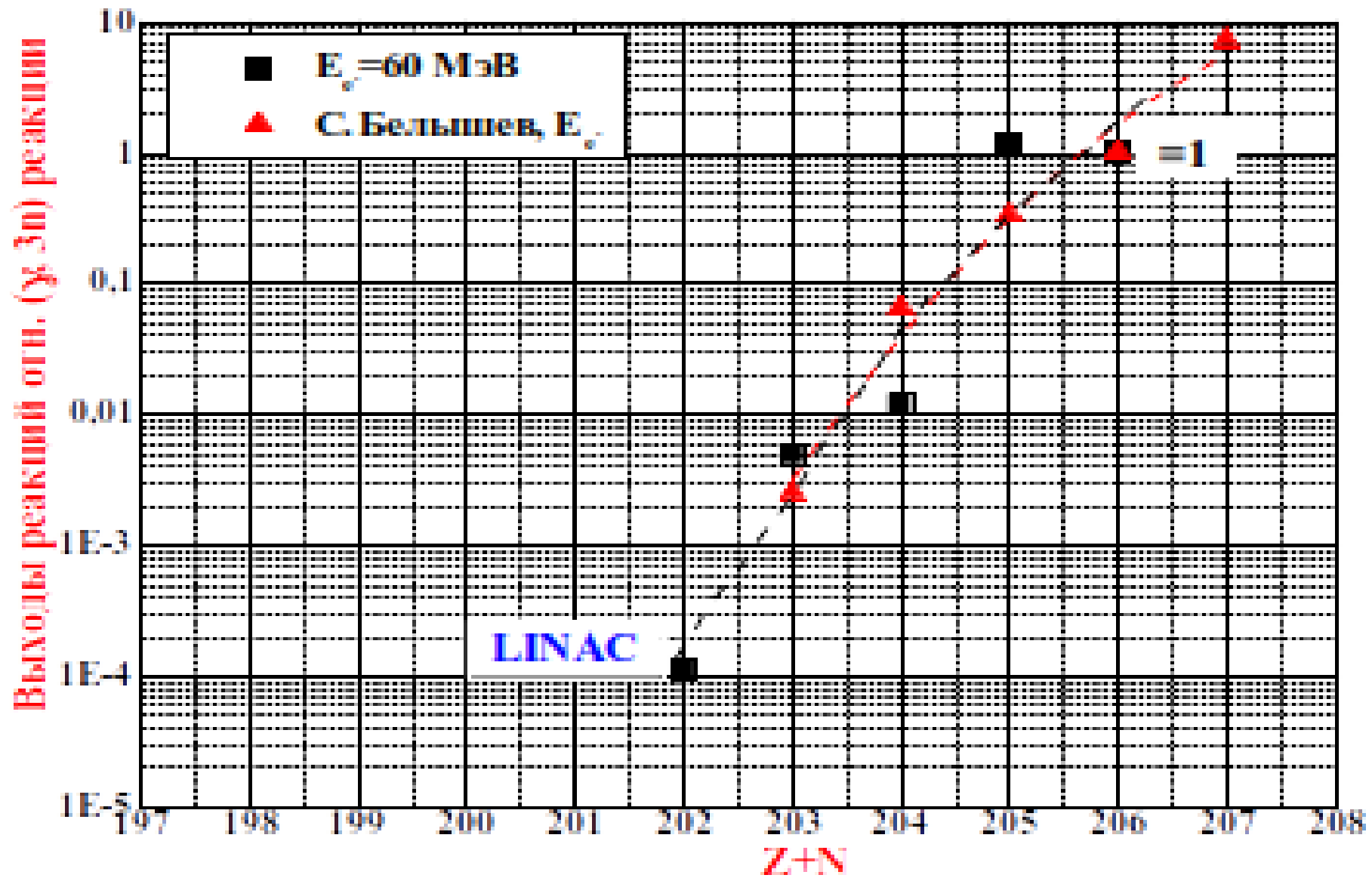


Рис.2.8. Выходы фотоядерных реакций относительно ($\gamma, 3n$) реакции в мишени ^{209}Bi и результаты группы С.Бельшева

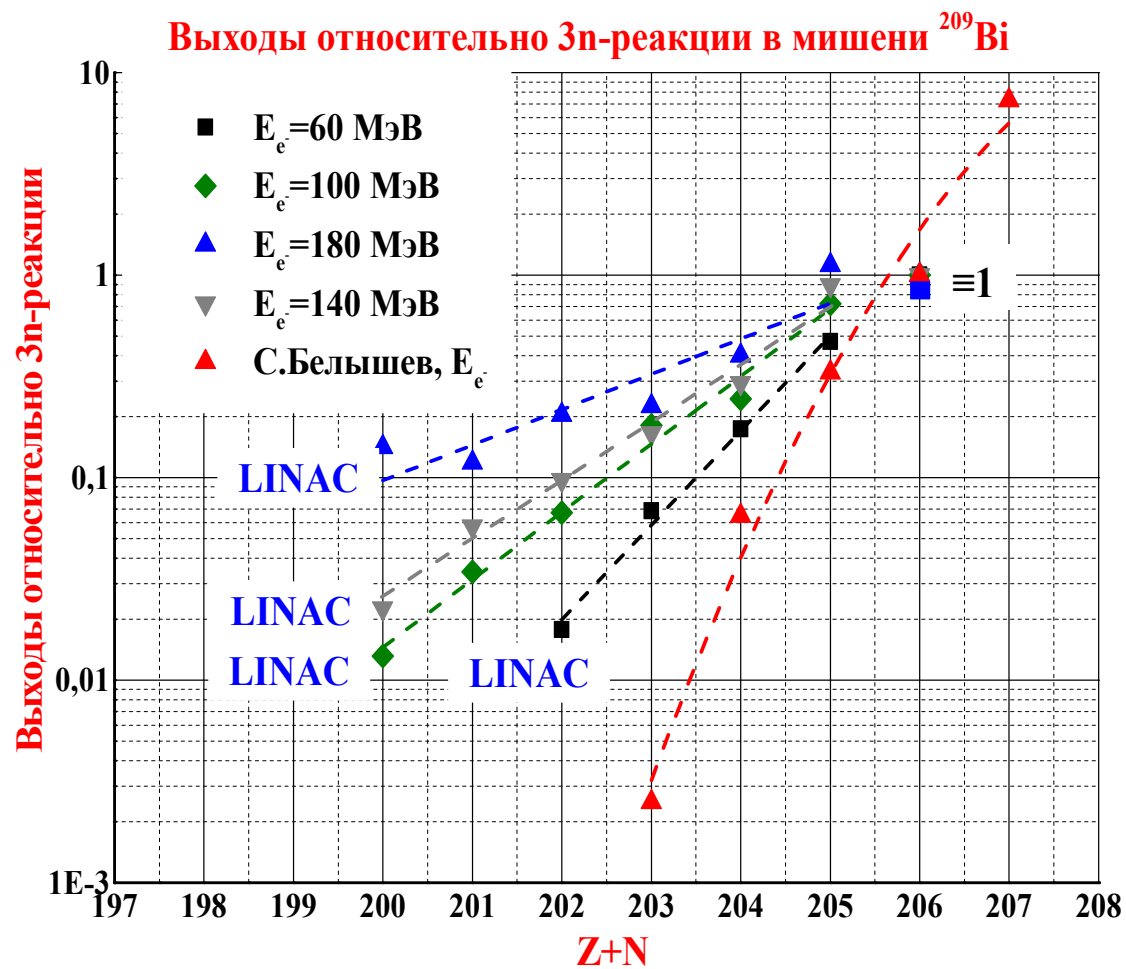


Рис.8. Выходы фотоядерных реакций относительно $(\gamma, 3n)$ реакции в мишени ^{209}Bi и результаты группы С.Белышева

Обсуждение полученных результатов

1. В докладе введено понятие реальной абсолютной эффективности в системе, которая содержит **неточечный** образец с детектором и алгоритм её определения.
2. Анализ реакций (γ , Xn), наблюдаемых в проведённых экспериментах для мишени ^{209}Bi и выводы по определению выходов реакций с **множественностью до $X=$ одиннадцати нейтронов** сделаны на основе использования именно **понятия реальной** абсолютной эффективности.
3. Проведение экспериментов на ускорителе электронов позволило определить **возможности ЛИНАК-200** для целей трансмутации в рамках нашей программы и **сравнить полученные результаты с результатами на протонах 660 МэВ**.
4. Исследования зависимости выходов от энергии и сравнения их с результатами группы Бельшева позволяют высказать предположение о возможности наблюдения особенностей их поведения при увеличении энергии налетающих частиц.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!