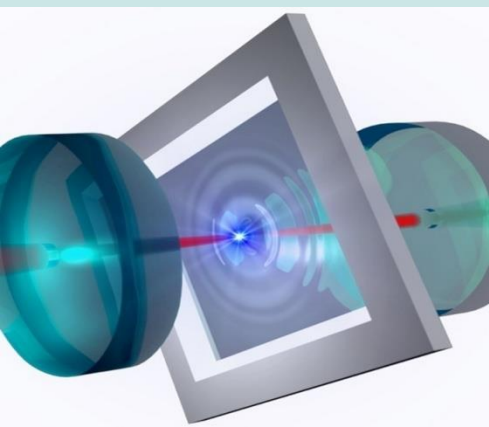
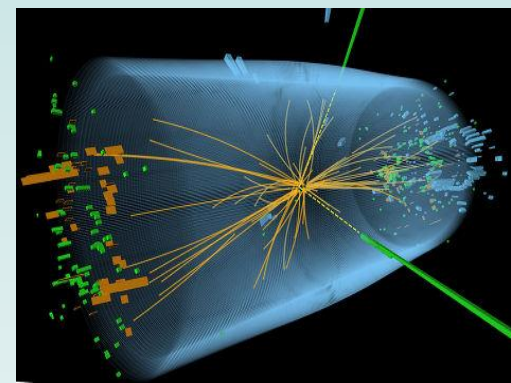


# ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ ВІДДІЛЕННЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ НАН УКРАЇНИ

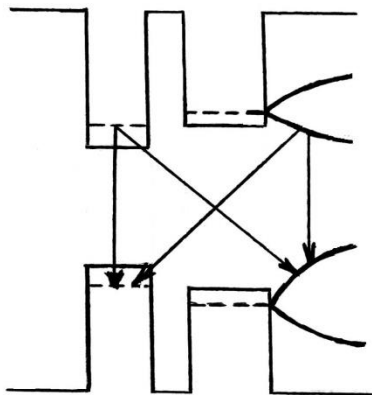


**Київ**

**13 квітня 2016 року**

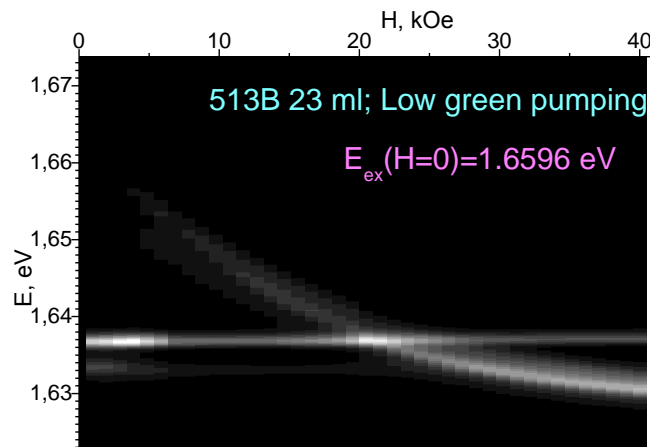
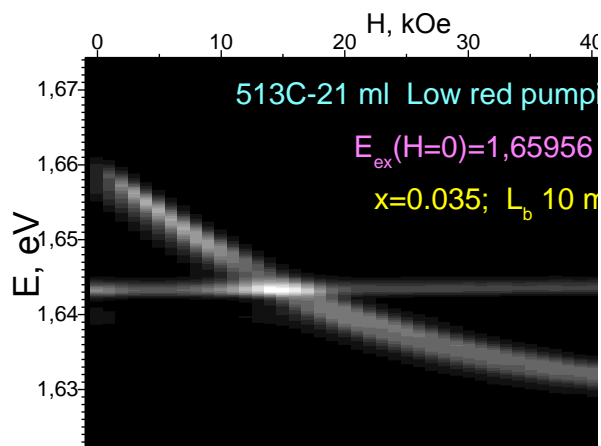


# Екситони в тунельно-зв'язаних квантових ямах CdMgTe/CdTe/ CdMgTe/ CdMnTe/ CdMgTe



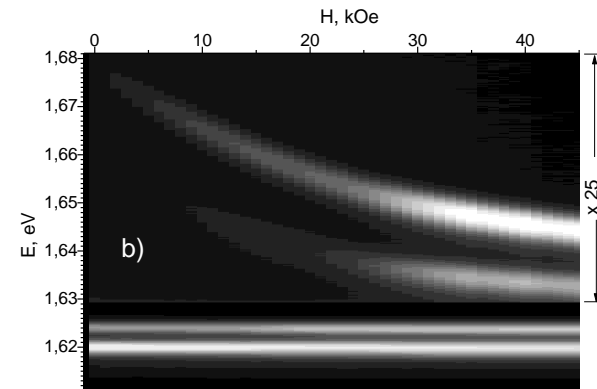
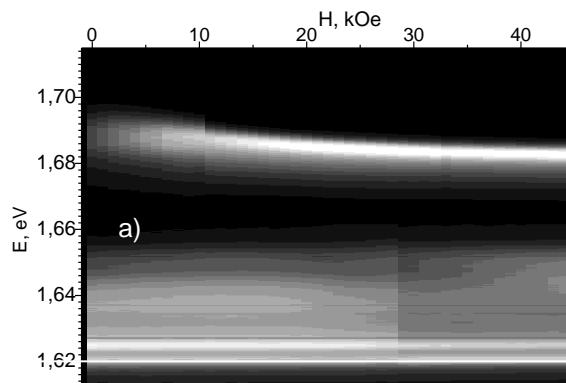
Прямі екситони утворюються електроном і діркою з однієї і тієї ж КЯ, непрямі – з різних КЯ. Якщо одну з КЯ зробити з магніто-розчиненого напівпровідника, то у магнітному полі буде мати місце гігантське спінове розщеплення зон носіїв заряду і, відповідно, екситонів, що дозволить змінювати енергію прямого екситона у “магнітній” КЯ і можливих

передачі енергії між КЯ.

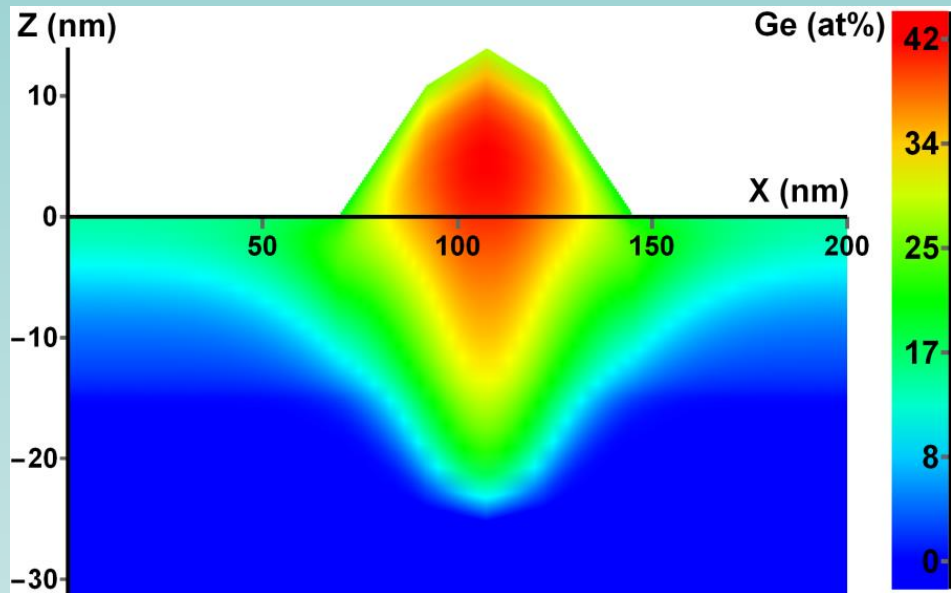
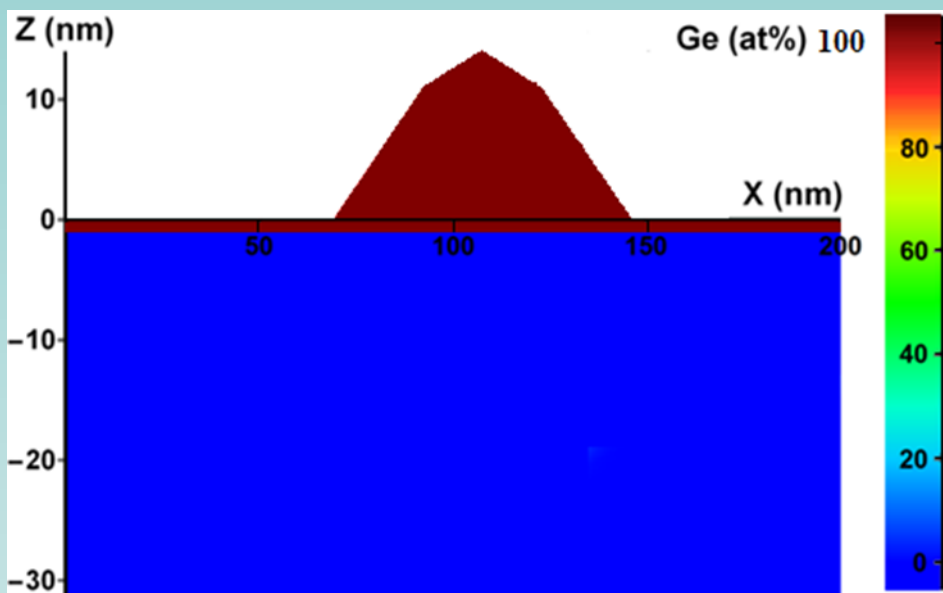


**Перетин Н-залежностей прямих екситонів з перерозподілом інтенсивностей їх ФЛ вказує, що останнє обумовлено не тунелюванням екситона як цілого, а скоріше, дипольною взаємодією екситонів.**

**Спостережені обидва можливі непрямі екситони.** На рис. а) верхня лінія 1eCdMnTe-1hhCdTe екситон. На рис.б) верхня – прямий 1eCdMnTe-1hhCdMnTe, середня 1eCdTe-1hhCdMnTe. Нижні незалежні від поля лінії – екситон і тріон в CdTe КЯ.



# Локальна Оже спектроскопія самоіндукованих GeSi наноострівців



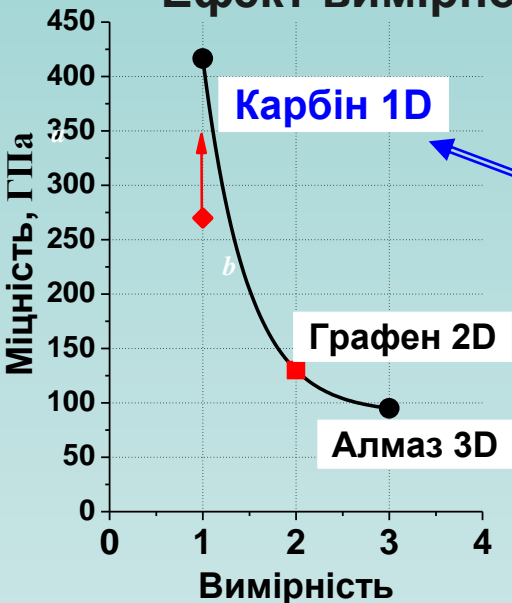
Компонентний розподіл Ge в наноострівцях за моделлю росту Странського-Крастанова. Реальний компонентний розподіл Ge в наноострівці.

S.S. Ponomaryov, V.O. Yukhymchuk, P.M. Lytvyn, M.Ya. Valakh. *Nanoscale Res. Lett.*, v. 11, p. 103 (2016).

# РОЗМІРНІ ЕФЕКТИ, ЩО КОНТРОЛЮЮТЬ МІЦНІСТЬ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ

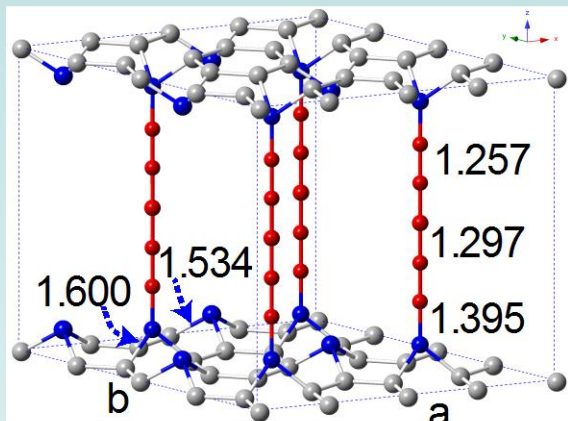


Ефект вимірності



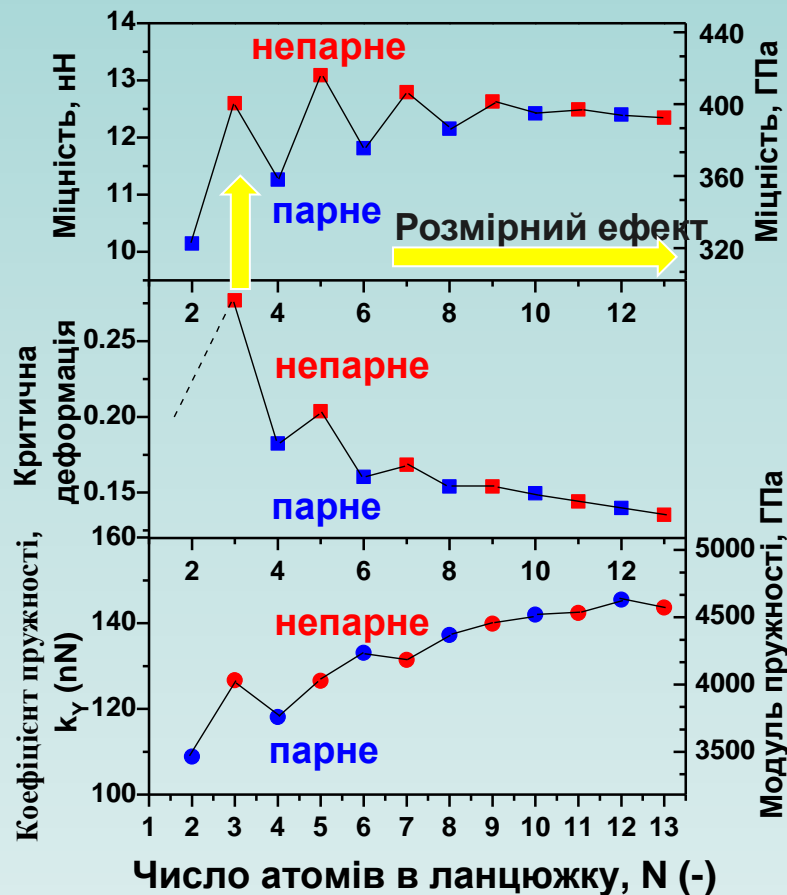
Ідея конструювання надвисокоміцних 3D наноматеріалів з використанням графену і карбіну

Максимальну міцність 417 ГПа мають п'ятиатомні ланцюжки карбіну, яка є верхньою межею міцності матеріалів!!! [1]  
Нижня межа міцності карбіну — 270 ГПа при 3 К [2].



Карбінофен

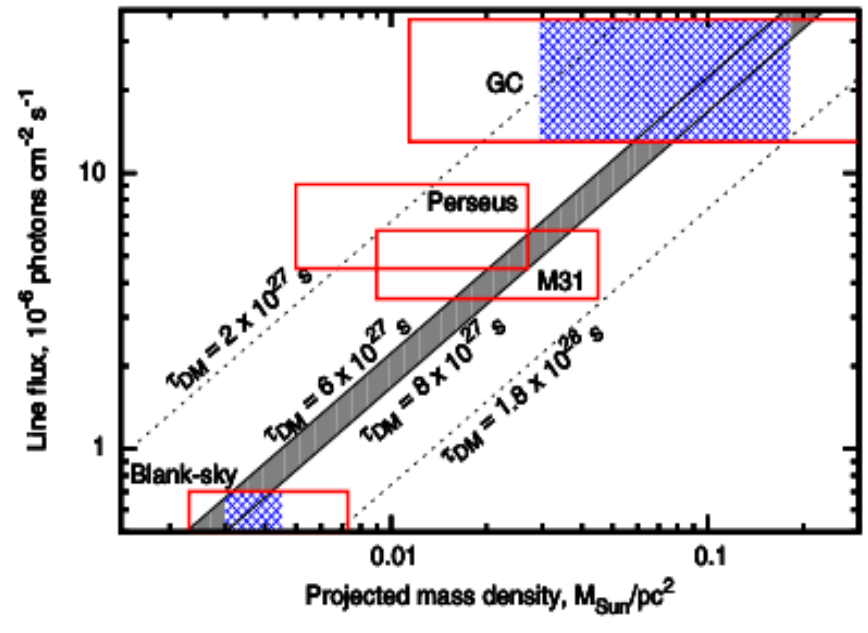
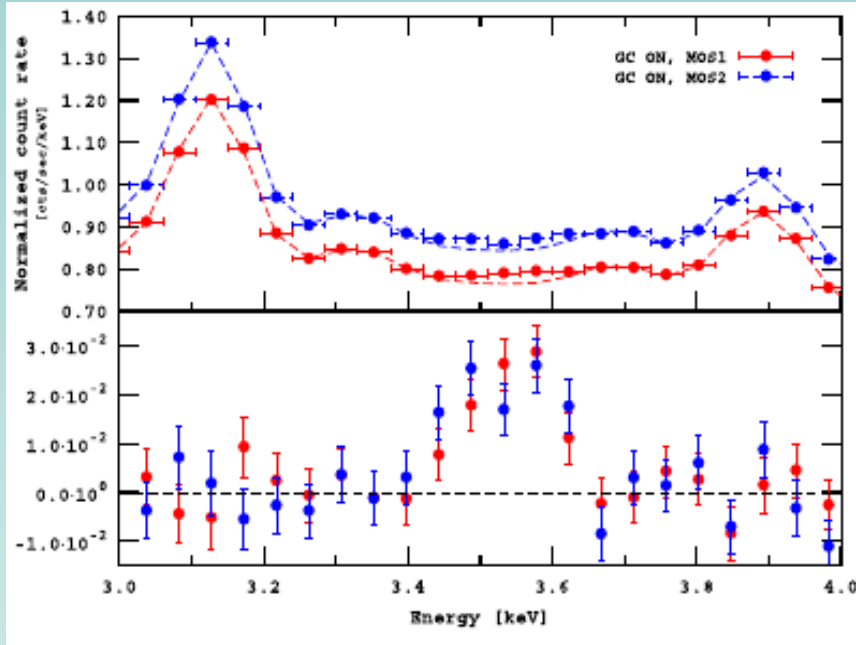
Виявлено розмірний ефект та ефект “парності–непарності” (різні значення механічних властивостей для парного і непарного числа атомів в ланцюжку карбіну).



1. A. Timoshevskii, S. Kotrechko, and Yu. Matviychuk: *Phys. Rev. B*, 91: 245434 (2015).

2. I. Mikhailovskij, E. Sadanov, S. Kotrechko, V. Ksenofontov, T. Mazilova. *Phys. Rev. B* 87, 045410 (2013).

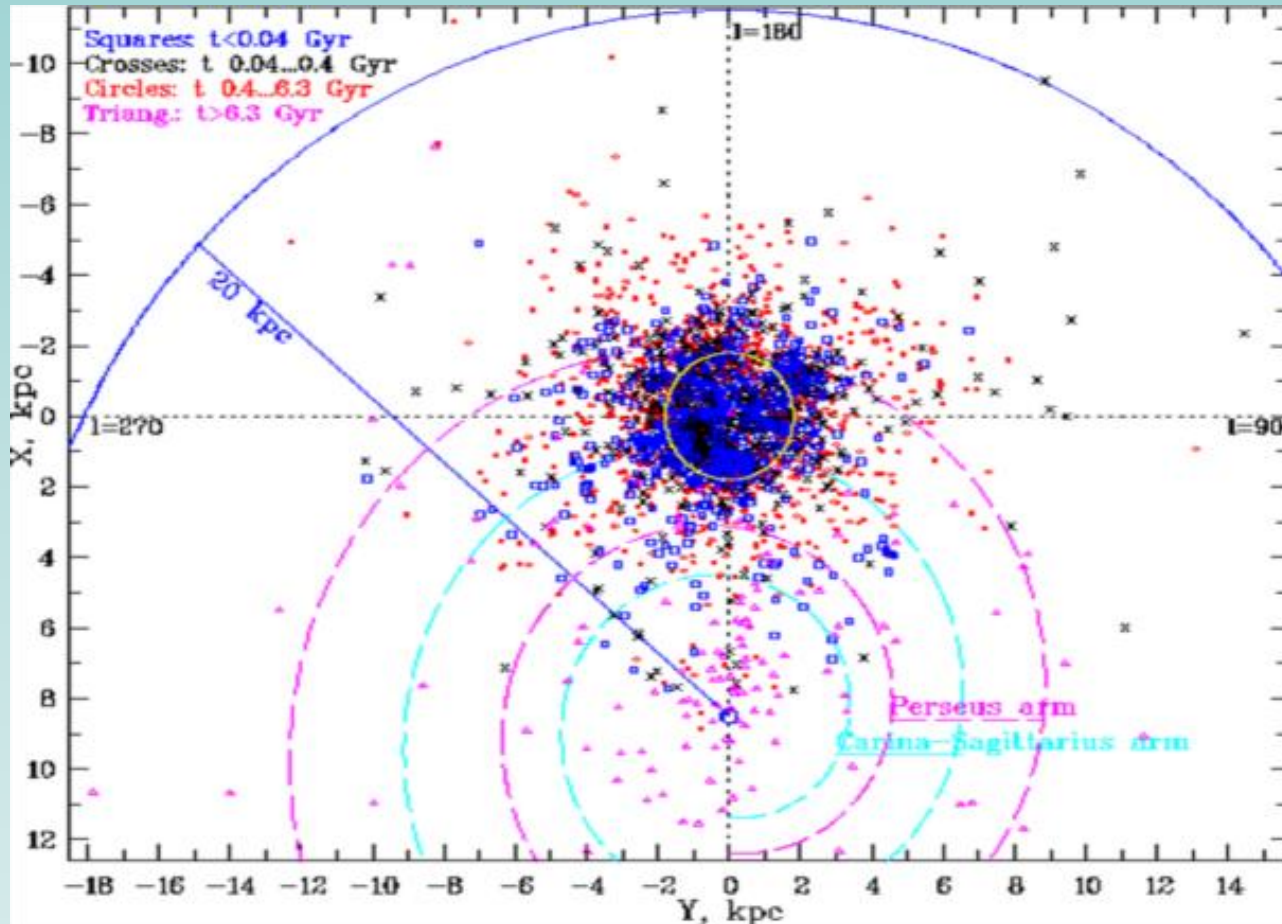
# Детектування можливої лінії розпаду темної матерії з центру нашої Галактики



Нова лінія випромінювання на енергії  $3.539 \pm 0.011$  keV задетектована на рівні 5.7 стандартних відхилень (Рис. зліва) з потоком, який узгоджується з попередніми детектуваннями в галактиці Андромеди (M31) та скупчення галактик Персея (Рис. справа) в моделі розпадів темної матерії.

Boyarsky A., Franse J., Iakubovskiy D., Ruchayskiy O. *Checking the dark matter origin of a 3.53 keV line with the Milky Way center*. Phys. Rev. Lett., 115, 161301 (2015).

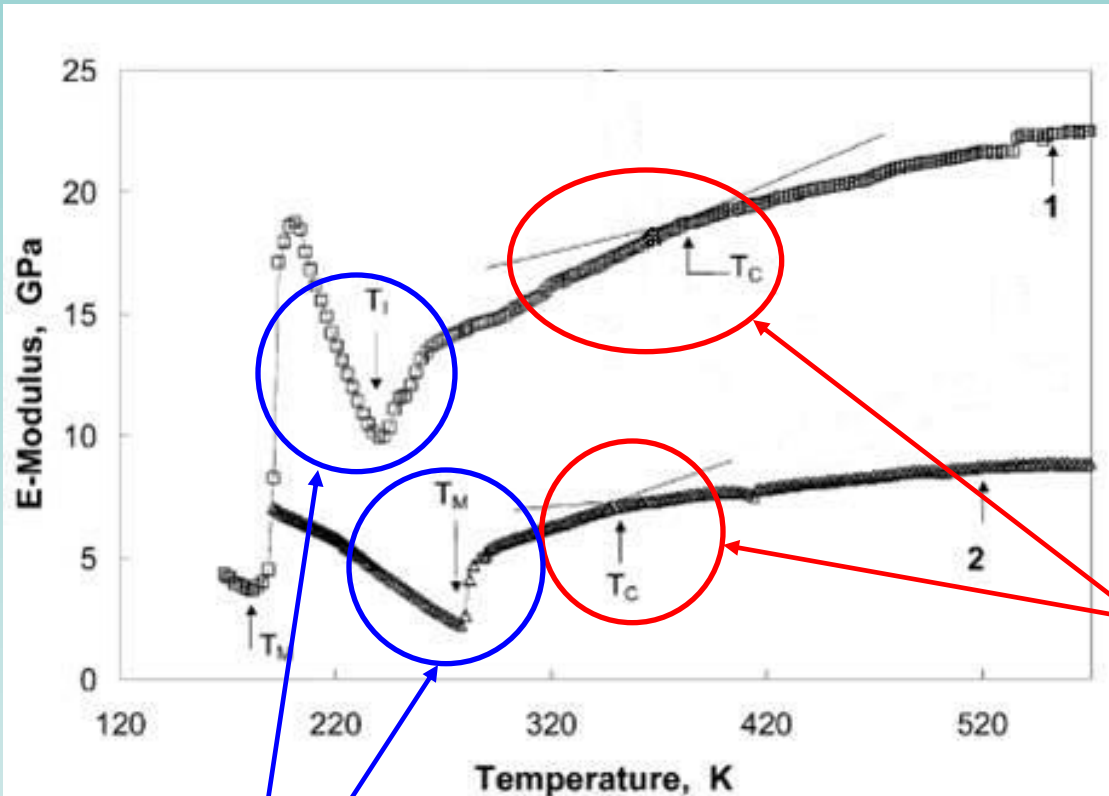
# Головна астрономічна обсерваторія НАН України



N.G. Kharchenko. *Astronomy & Astrophysics*, v. 581, 15 pp. (2015)

N.G. Kharchenko. *Astronomy & Astrophysics*, v. 585, 10 pp. (2016)

# Теорія звукових та спінових хвиль в околі фазових перетворень у ґратці

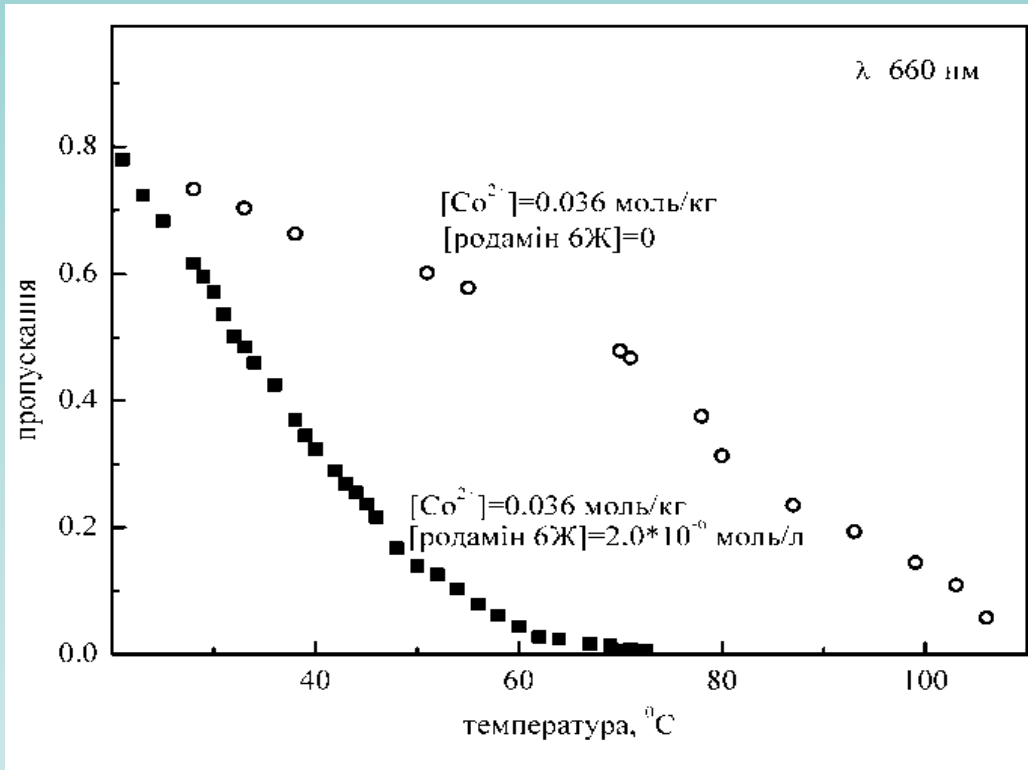


Побудована теоретична модель опису взаємодії спінових та пружних хвиль з врахуванням їх затухання при наближенні до структурних фазових переходів, а саме мартенситних перетворень у матеріалах з ефектом пам'яті форми.

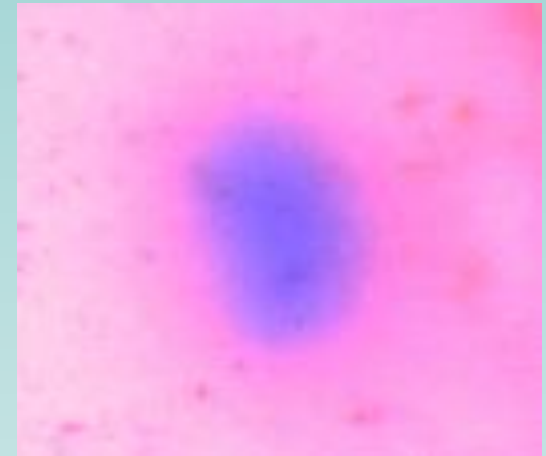
Вперше дано теоретичне пояснення експериментальній температурній залежності пружного модуля матеріалів з ефектом пам'яті форми при переході з парамагнітного у феромагнітний стан.

Вперше теоретично пояснене явище різкого зменшення пружних модулів матеріалів з ефектом пам'яті форми при наближенні до фазових перетворень у ґратці (мартенситних фазових переходів).

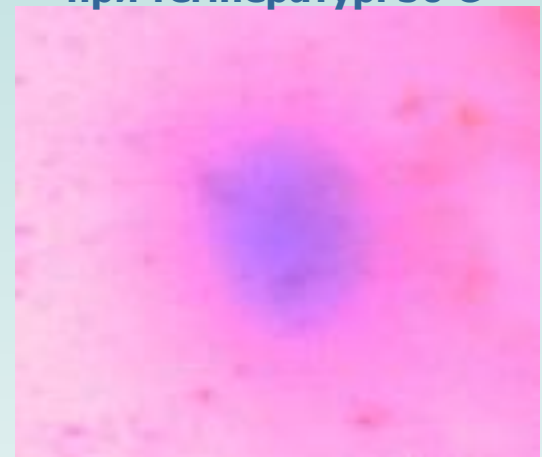
## Ефект термічної зміни світлопоглинання у полімерній матриці з металокомплексами кобальту та міді



Плівка товщиною 250 мкм  
при температурі 40 С



Плівка товщиною 250 мкм  
при температурі 50 С

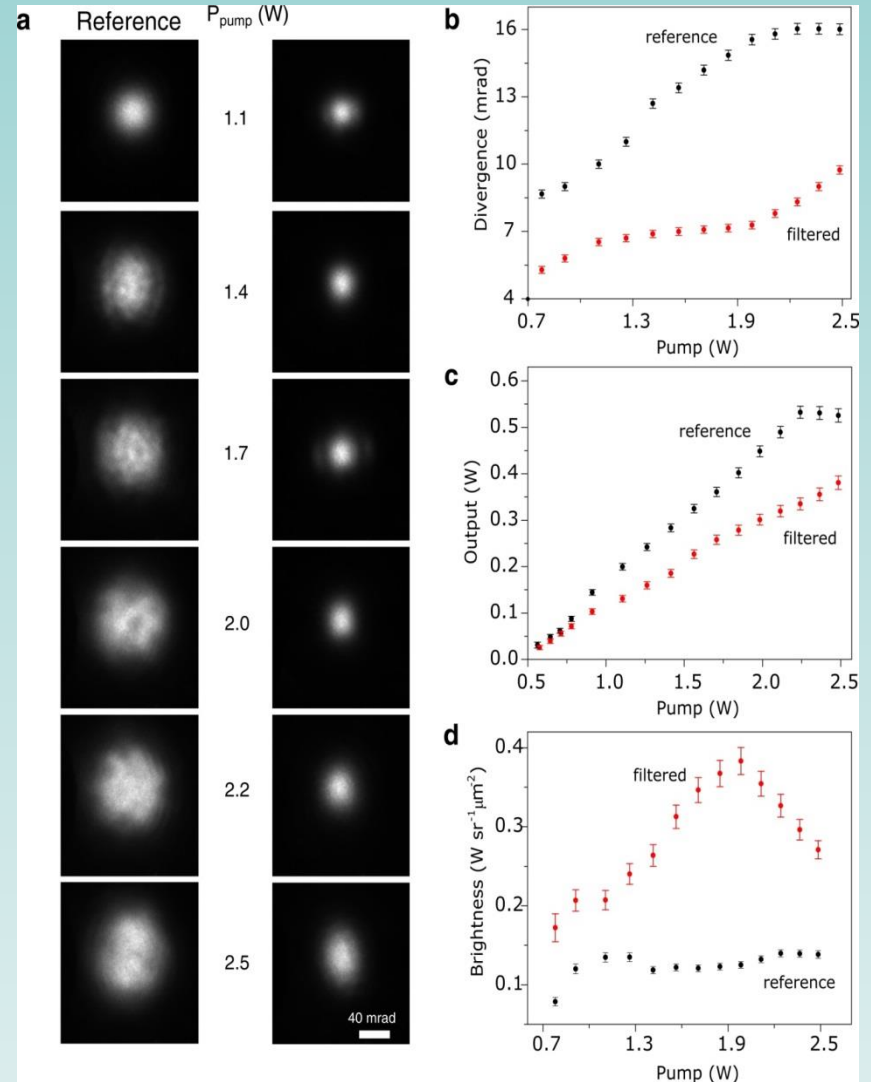
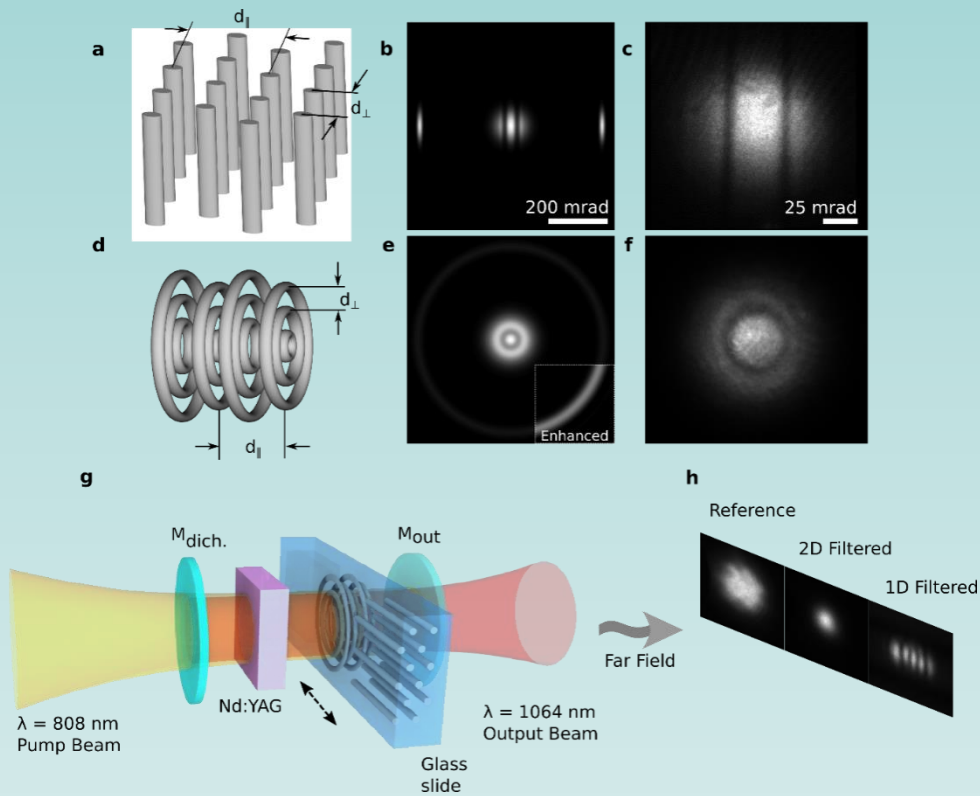


Ефект модифікації лігандообміну – істотне збільшення  
залежності пропускання від температури

1. В.О. Соколов. Оптика и спектроскопия (2016) (в печати)
2. Патенти України на корисну модель №93745 та №99538



# ФОТОННО-КРИСТАЛІЧНИЙ МІКРОЧИПОВИЙ ЛАЗЕР





# КВАНТОВИЙ ПЛАСТИЧНИЙ ПЛИН ТВЕРДОГО $^3\text{He}$ НИЖЧЕ 0.2 К

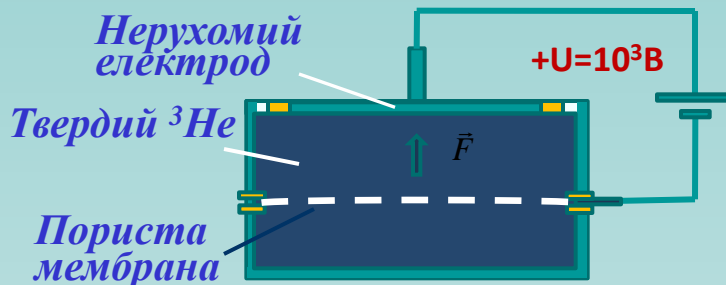
В.А.Майданов, В.А.Жучков, О.О.Лісунов, В.Ю.Рубанський. С.П.Рубець,  
чл.-кор.НАНУ Е.Я.Рудавський, С.М.Смірнов, *Phys. Rev. B* 92, 140505(R), 2015

**Мета роботи:** Пошук квантових ефектів в пластичності твердого  $^3\text{He}$  при низьких температурах

## Ідея експерименту:

-Кристали гелію вирощуються в зазорі плоско-паралельного конденсатора, де рухливим електродом є мембрана з отворами діаметром 6-8 мкм.

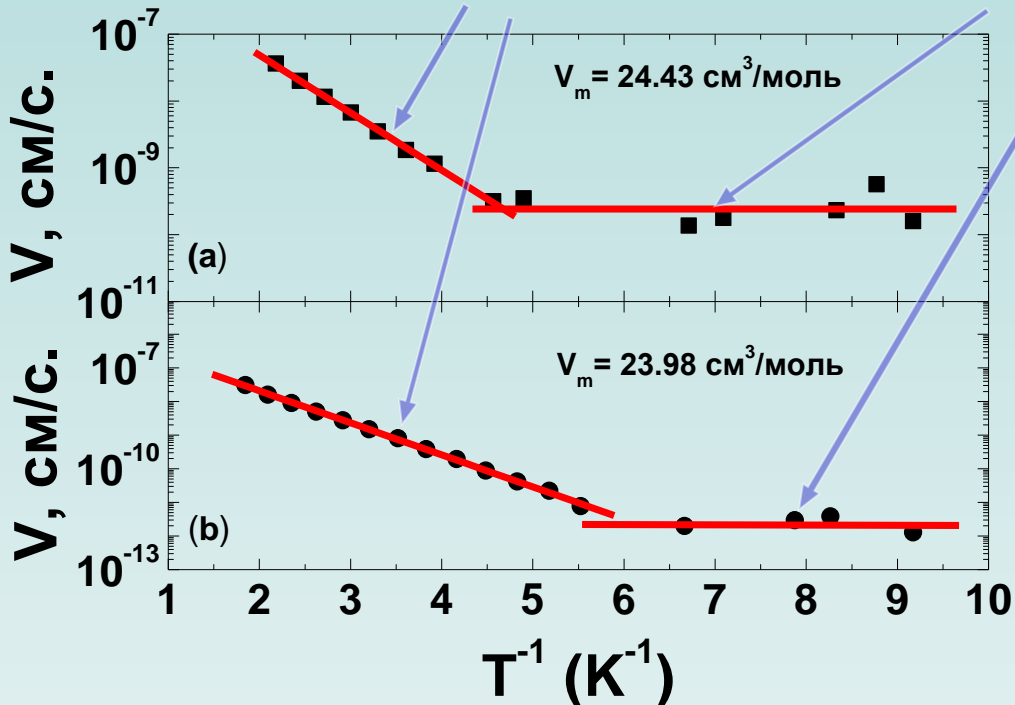
- Електростатична сила  $F$  викликає механічне напруження в кристалі, що призводить до перетікання гелію крізь отвори.



## Швидкість перетікання твердого $^3\text{He}$

Термоактиваційний режим

Квантовий режим



## Висновки:

- Вперше спостережено пластичний плин твердого  $^3\text{He}$  при температурах нижче 0,5К.

- Вперше виявлено, що при  $T < 0.2\text{K}$  пластичний плин твердого  $^3\text{He}$  носить квантовий характер.

- На відміну від  $^3\text{He}$ , в твердому  $^4\text{He}$  пластичний плин залишається при тих же умовах термоактиваційним (атом  $^3\text{He}$  має значно більшу амплітуду нульових коливань).

# Фокубуючі властивості обмеженого середовища

$$\varepsilon(r) = \mu(r) = n(r) = \frac{2\rho^2}{\rho^2 + r^2} \quad \text{Максвелла}$$
$$\mathbf{r}'' = -\mathbf{r}'\rho^2 / r'^2$$

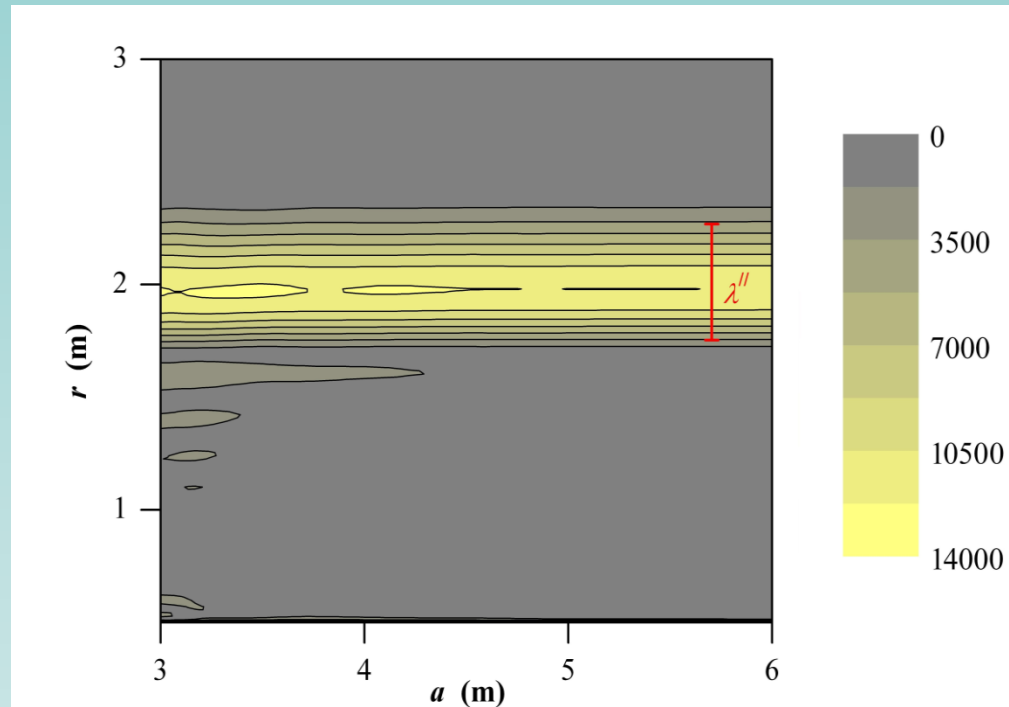
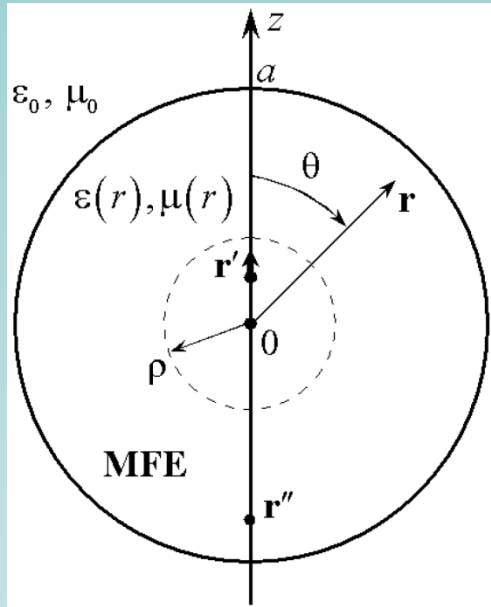


Рис. 1. Загальна геометрія задачі

$\rho$ - *const* – вільний параметр середовища;

$r$  - поточна координата;

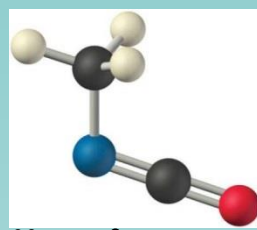
$r'$  - положення точкового джерела;

$r''$  - точка його зображення у випадку необмеженого MFE середовища.

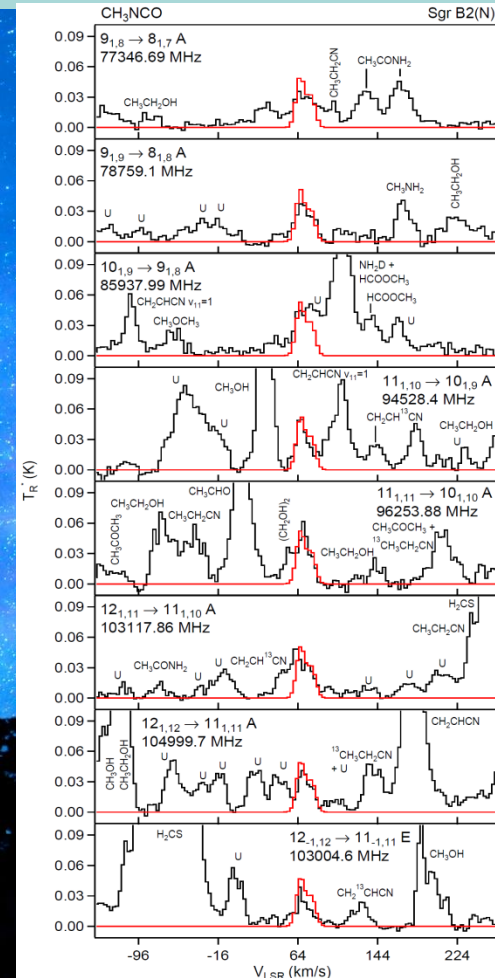
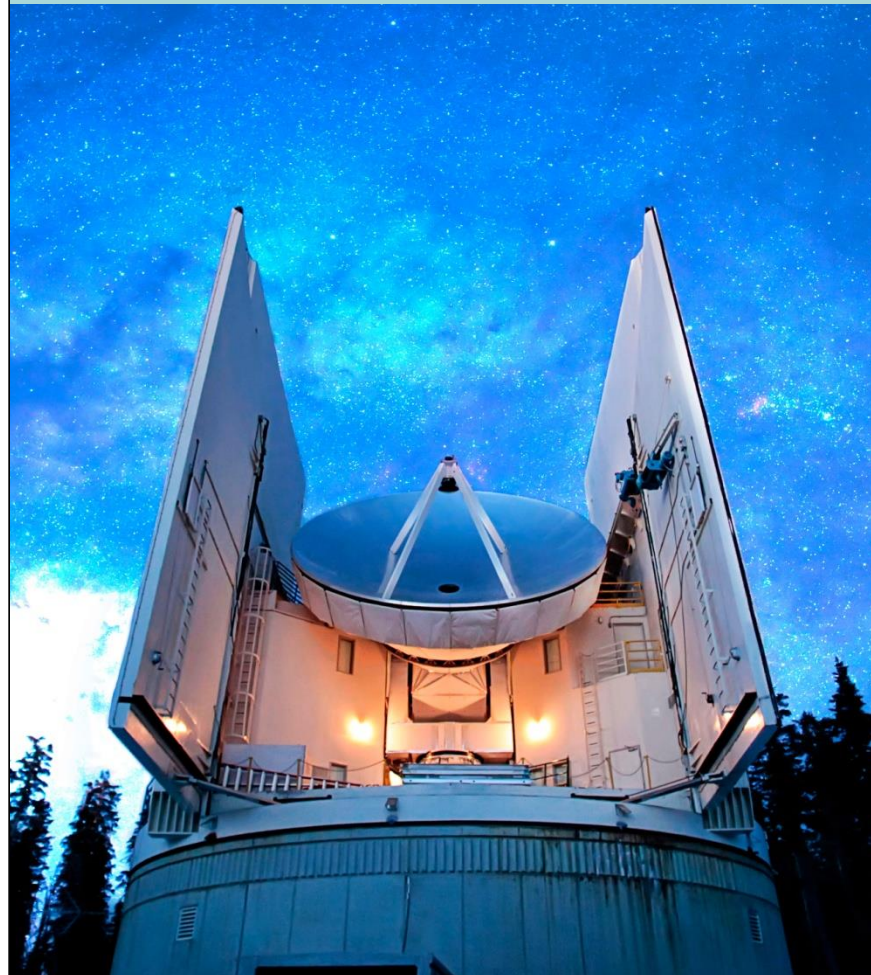
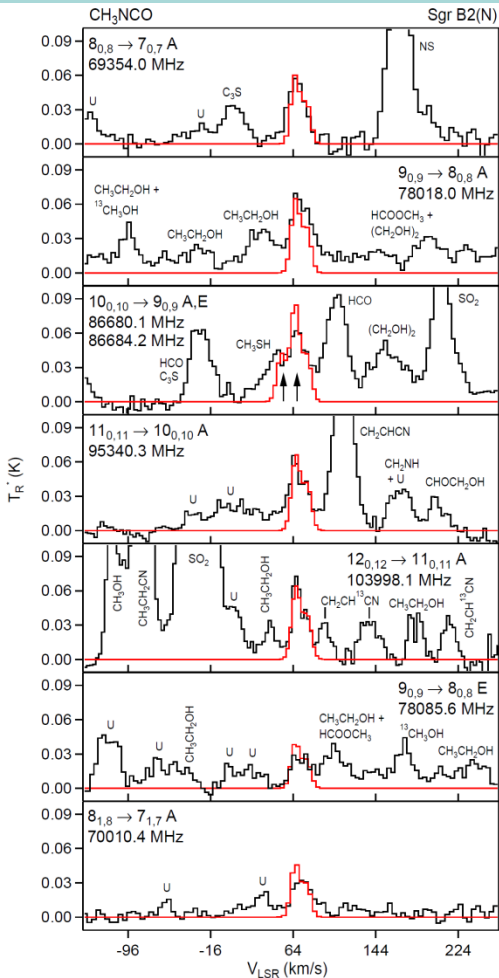
Рис. 2. Розподіл електричного поля в околі точки фокусування ( $0.5 < r \leq 3$ )

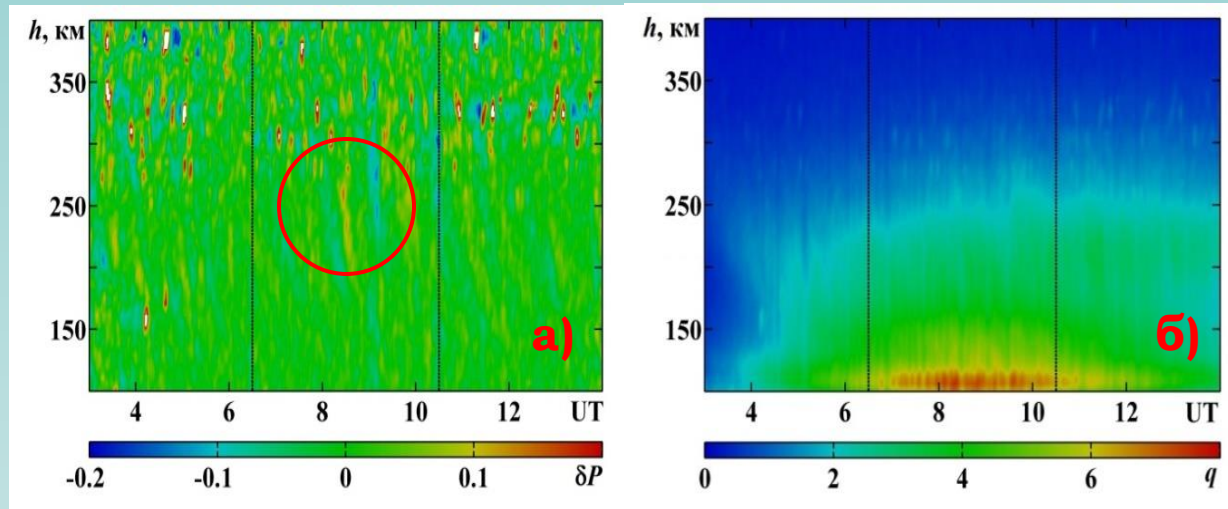
для значень радіусу MFE середовища ( $3 \leq a \leq 6$ ).

$\lambda''$  - довжина хвилі джерела в точці фокусування.



# Відкриття нової міжзоряної молекули: метилізоціанат $\text{CH}_3\text{NCO}$ в Sgr B2(N)





Висотно-часові залежності відносних варіацій потужності некогерентно розсіяного сигналу (а), а також відношення сигнал / шум (б), що були отримані 25 вересня 2015 р. за допомогою харківського радару некогерентного розсіяння. Вертикальними штриховими лініями показані моменти початку і завершення експерименту з модифікації іоносфери.

Представлено результати скоординованих українсько-норвезьких спостережень за процесами в середньоширотній і авроральній іоносфері, що супроводжували роботу нагрівного стенду EISCAT Heater. Показано, що функціонування стенду викликало суттєве (у 1.5–2 рази) збільшення температур електронів над м. Тромсьо. Продемонстровано підсилення хвильових збурень над Харковом на висотах 200–300 км із запізненнями 1–2 години від початку роботи стенду, які можуть бути викликані цим штучним високоенергійним джерелом.

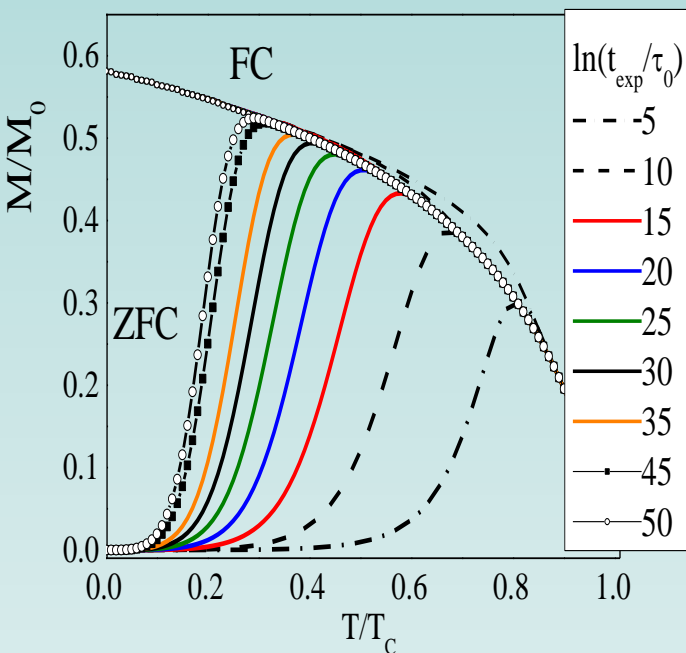
# Фаза Гріффітса та довгочасові релаксаційні процеси у магнітних та резистивних характеристиках манганітів



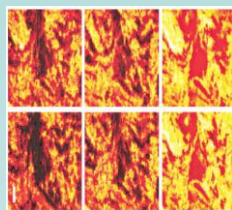
В.М.Криворучко, М.О.Марченко

Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О. Галкіна НАН України

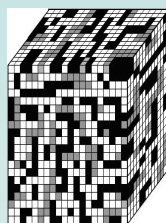
Температурна залежність намагніченості  $M(T)$  (протоколи FC та ZFC) при різній швидкості вимірювання



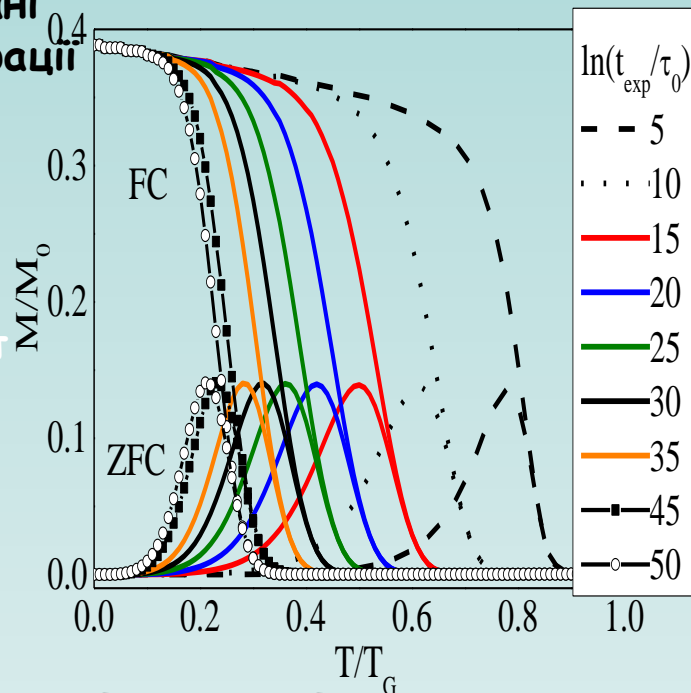
Система в стані фазової сепарації



експеримент



модель

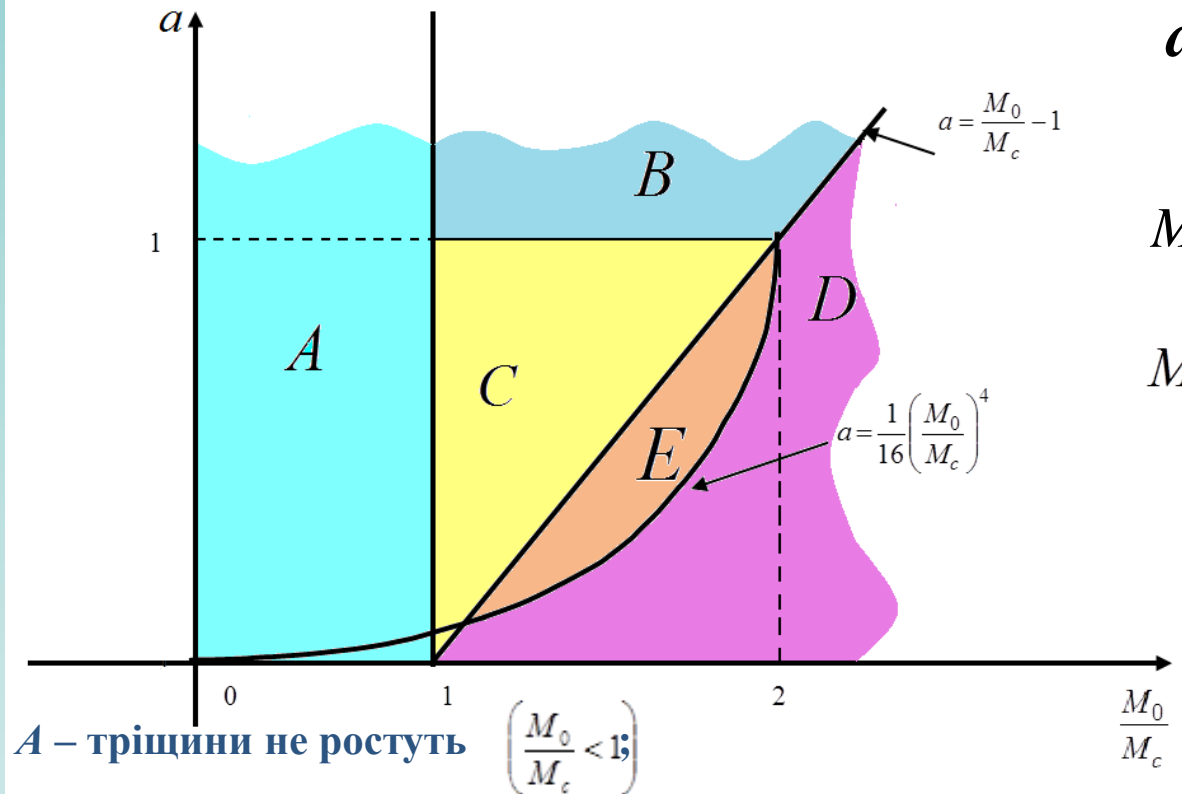


Перехід ПМ - ФМ 2-го роду (традиційний) перколяційним сценарієм з наявністю фази Гріффітса

Перехід ПМ - ФМ за

# Умови розриву вугільного пласта газонаповненими магістральними тріщинами при раптовому розвантаженні

Е.П. Фельдман, Т.А. Василенко, Н.О. Калугіна



- $a$  – параметр, пропорційний розвантаженню і враховуючий розміри та форму тріщин;
- $M_0$  – коефіцієнт концентрації напружень в усті тріщини в незайманому пласті;
- $M_c \approx \sqrt{B\chi}$  – модуль зчеплення матеріалу, де:
- $\chi$  – питома ефективна поверхнева енергія вугілля;
- $B$  – пружний модуль.

**A** – тріщини не ростуть  $\left(\frac{M_0}{M_c} < 1\right)$

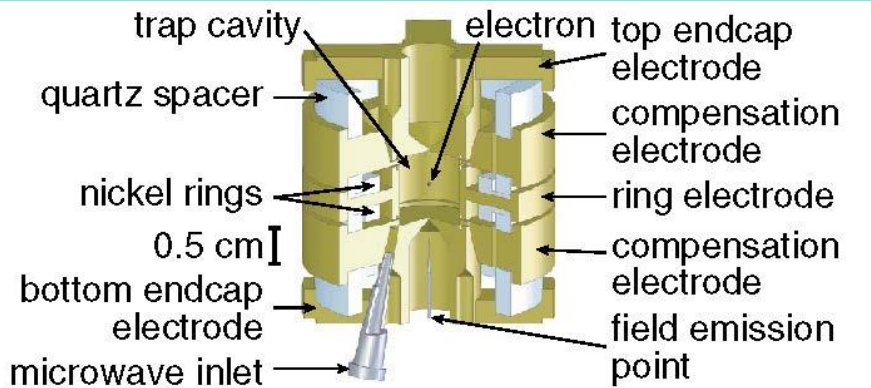
**B** – тріщини ростуть в два етапи за рахунок фільтрації газу в їх порожнину; на першому етапі відбувається лише розбухання, а на другому – зростання тріщин  $\left(a > 1, a > \frac{M_0}{M_c} - 1\right)$

**C** – миттєве проростання тріщин після натікання газу  $\left(\frac{M_0}{M_c} - 1 < a \leq 1\right)$

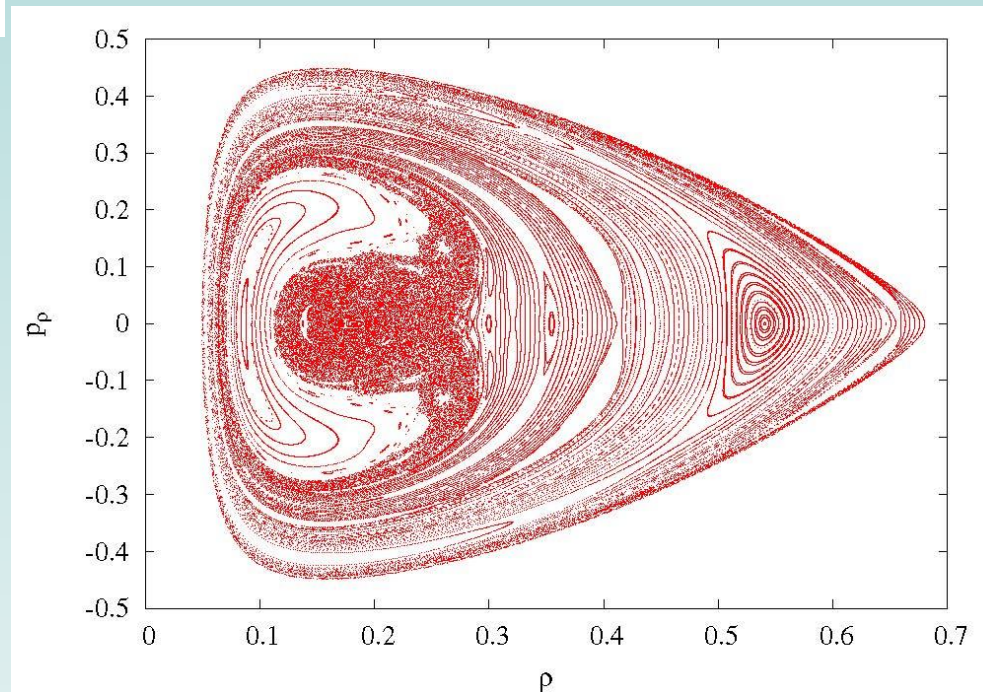
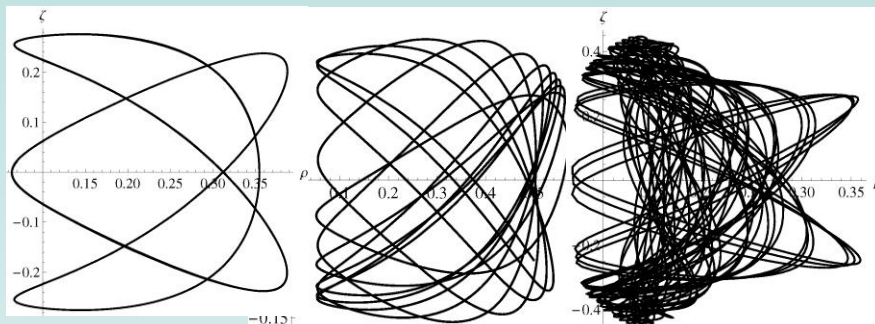
**E** – «вистрілювання», після чого - проростання за рахунок фільтрації  $\left(\frac{1}{16} \left(\frac{M_0}{M_c}\right)^4 < a < \frac{M_0}{M_c} - 1\right)$

**D** – миттєве проростання без фільтрації  $\left(a < \frac{1}{16} \left(\frac{M_0}{M_c}\right)^4; a < \frac{M_0}{M_c} - 1\right)$

# Динаміка релятивістського заряду в пастці Пеннінга



**Пастка Пеннінга: високопрецизійні вимірювання індивідуальних характеристик заряджених частинок**



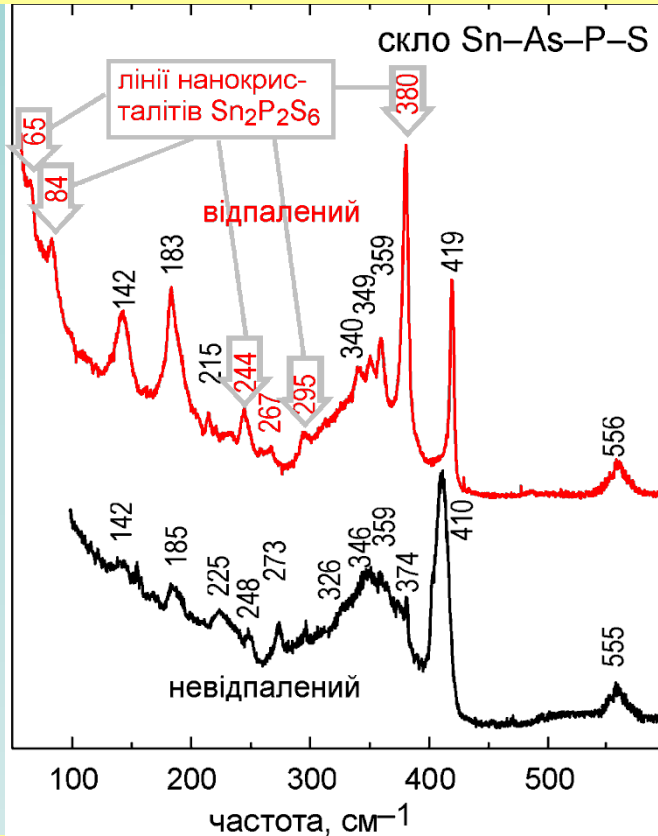
Yu. Yaremko, M. Przybylska, F.J. Maciejewski.  
*Chaos*. 25, 053102 (2015).



# Формування нанорозмірних кристалітів сегнетоелектриків $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ та $\text{TlInSe}_2$ у матрицях на основі халькогенідів арсену

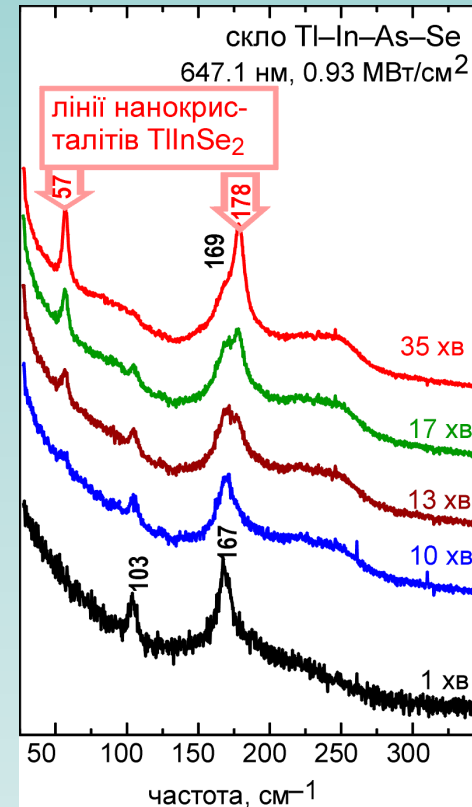
Ю. М. Ажнюк, О.В. Гомоннай та інш. (ІЕФ НАН України)

термічний відпал при  $300^\circ\text{C}$  (4 год)



Спектри раманівського розсіювання

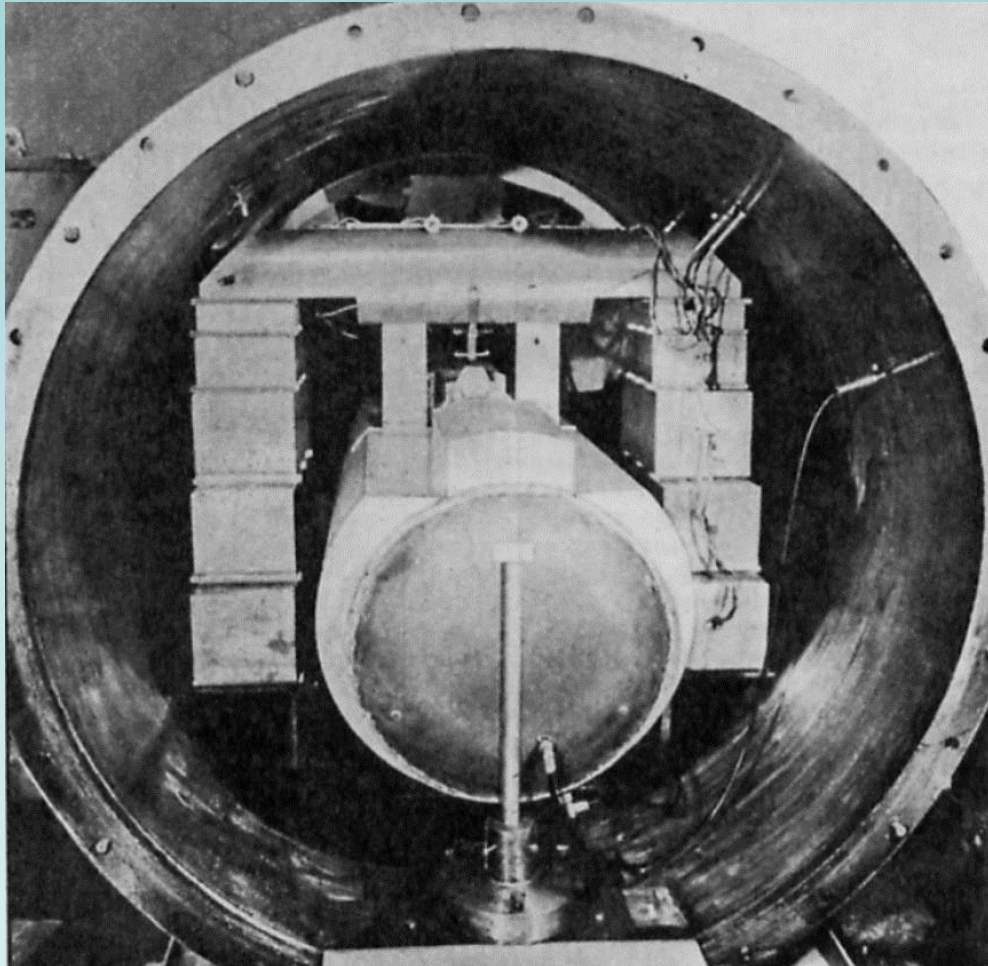
локальне нагрівання лазером



Спектри раманівського розсіювання *in situ*

На основі даних раманівської спектроскопії показано, що внаслідок термічної дії в скляних матрицях на основі халькогенідів арсену можуть формуватися нанорозмірні сегнетоелектрики  $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$  та  $\text{TlInSe}_2$

# Установка для детектування гравітаційних хвиль



ІТФ АН УРСР

# Ukraine

1 January 2015 - 31 December 2015

**AC** – Число ОДИН приписується країні або інституту, якщо хоча б один автор представляє країну або інститут

**FC** – Відсоток співавторів з країни або інституту

**WFC** – Модифікована версія FC зважена на астрономічні і астрофізичні журнали

## Ukraine

AC	FC	WFC
264	46.93	32.90

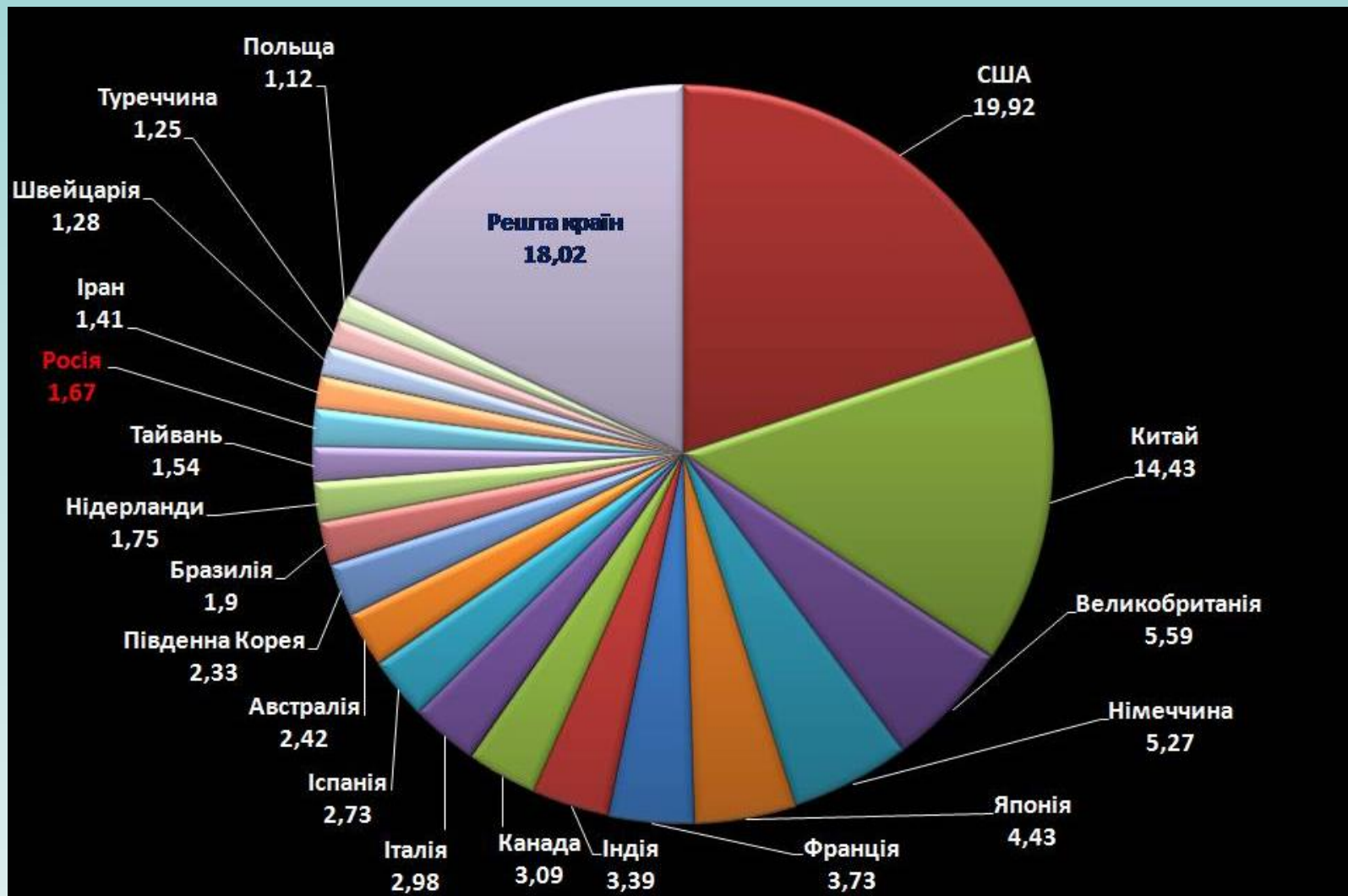
Subject	AC	FC	WFC
Chemistry	25	8.90	8.90
Earth & Environmental Sciences	1	0.17	0.17
Life Sciences	3	0.29	0.29
Physical Sciences	238	37.99	23.96

## NAS of Ukraine

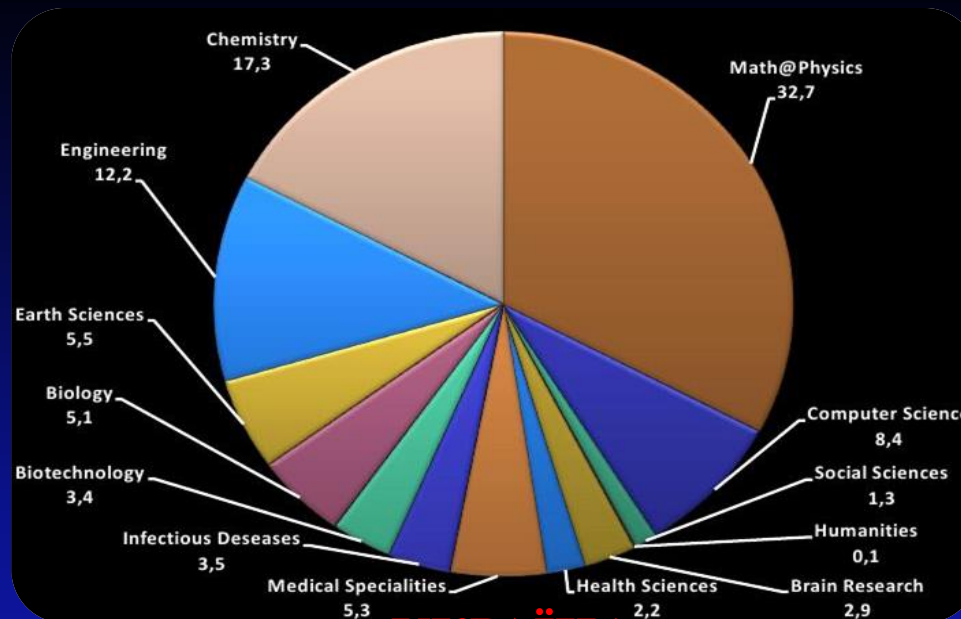
AC	FC	WFC
161	24.26	16.93

Subject	AC	FC	WFC
Chemistry	11	3.22	3.22
Earth & Environmental Sciences	1	0.17	0.17
Life Sciences	1	0.20	0.20
Physical Sciences	150	20.95	13.61

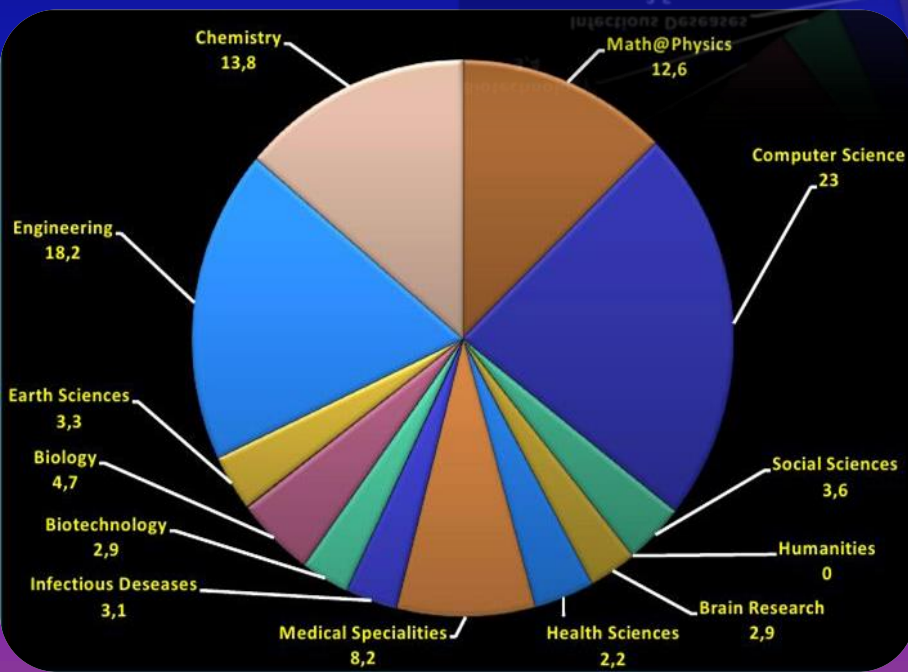
# ЧАСТКА ЗАГАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ СТАТЕЙ РІЗНИХ КРАЇН У ЖУРНАЛАХ БАЗИ ДАНИХ *Web of Science 2014*



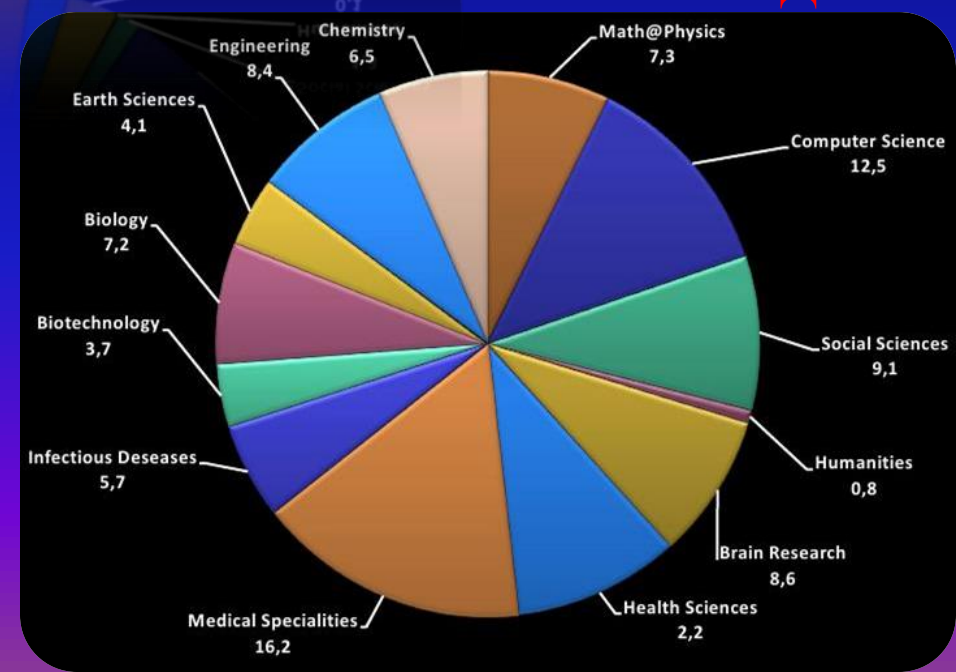
# РОЗПОДІЛ ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ГАЛУЗЯМИ ЗНАНЬ ДЛЯ РІЗНИХ КРАЇН



**КИТАЙ**



**КАНАДА**



**РОЗПОДІЛ ІНСТИТУТІВ ВФА НАН УКРАЇНИ  
ПО ГРУПАХ  
ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДІЯЛЬНОСТІ У 2005-2015 рр.**

**А**

**ІТФ**

**ІФКС**

**ІнМаг**

**В**

**ІФН**

**ІФ**

**ГАО**

**ФТІНТ**

**ІМФ**

**РАІ, ІЕФ**

**ІРЕ**

**С**

**ІІ**

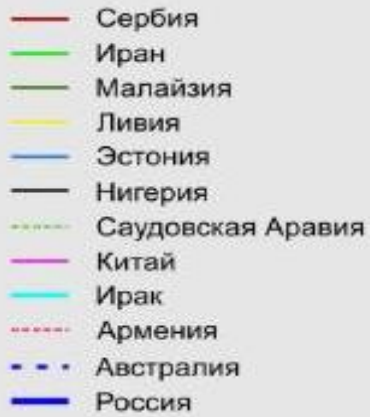
**ІППФБ**

**ІПО**

***ДОНФТІ***

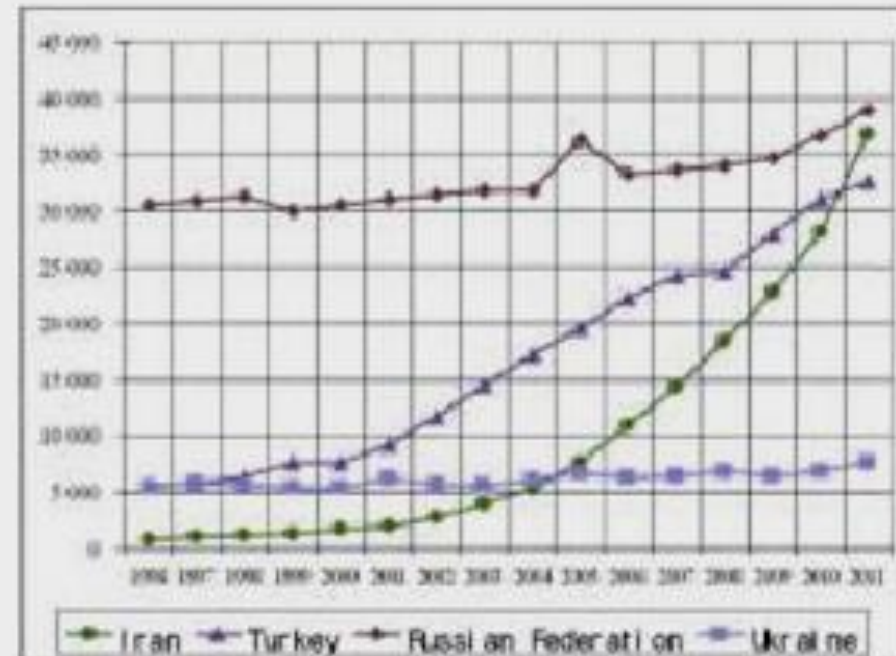
***ІФГП***

# ПУБЛІКАЦІЙНА ДИНАМІКА

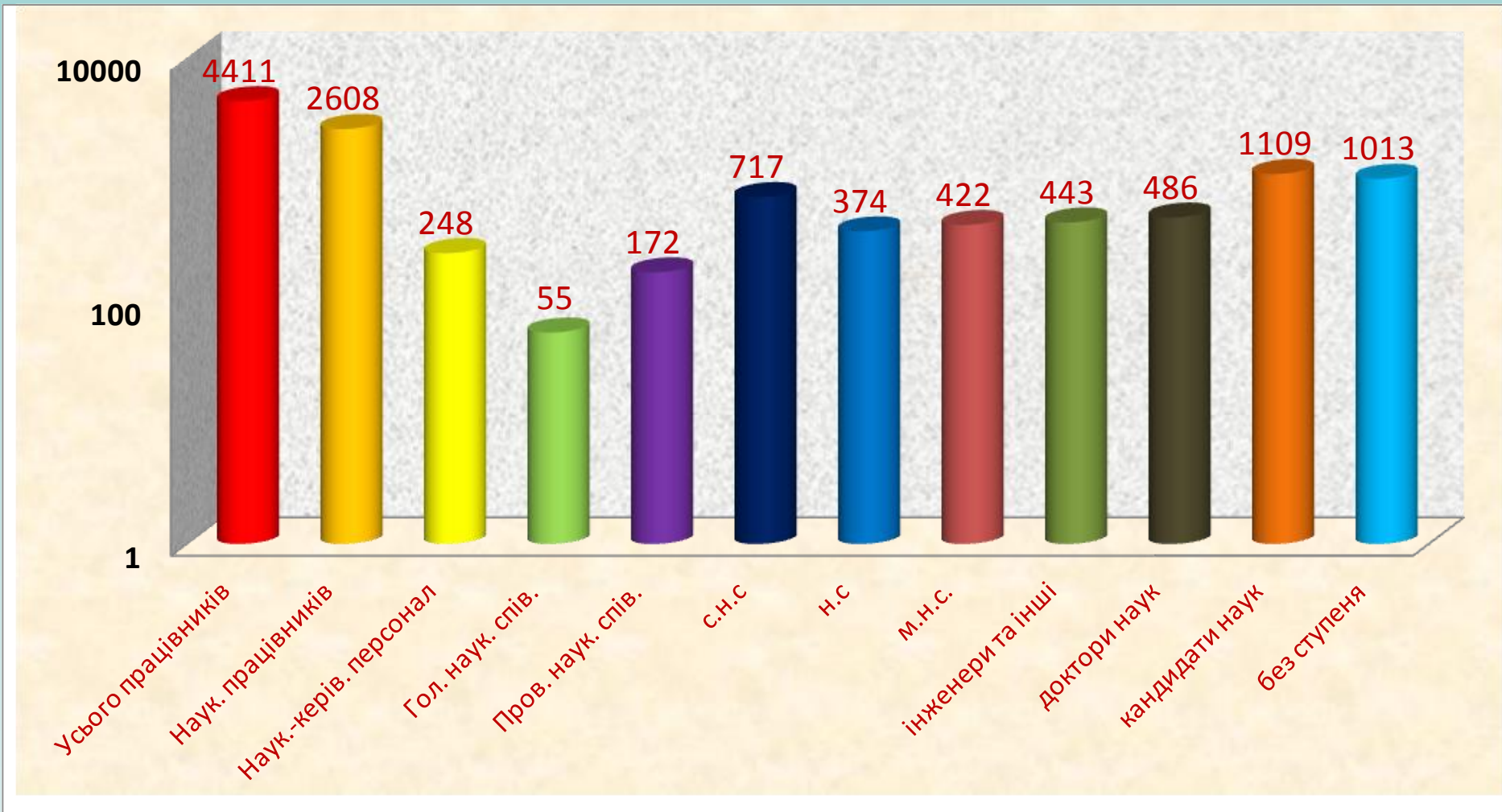


**ТЕ Ж САМЕ ДЛЯ ІРАНУ,  
ТУРЕЧЧИНИ, РОСІЇ та УКРАЇНИ**

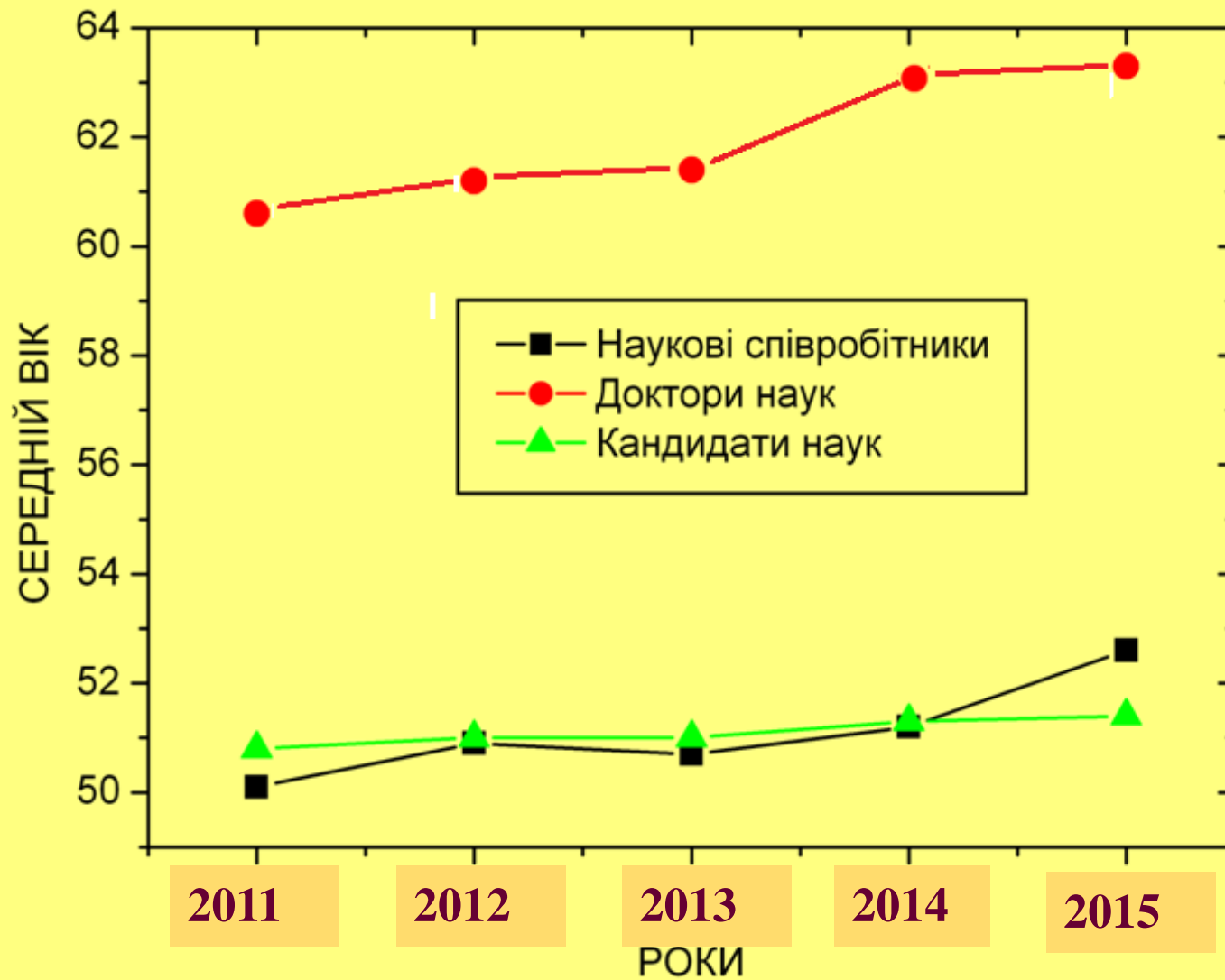
**НОРМАЛІЗОВАНА ДО РІВНЯ 2000 р.  
КІЛЬКІСТЬ ПУБЛІКАЦІЙ В ДЕЯКИХ  
КРАЇНАХ**



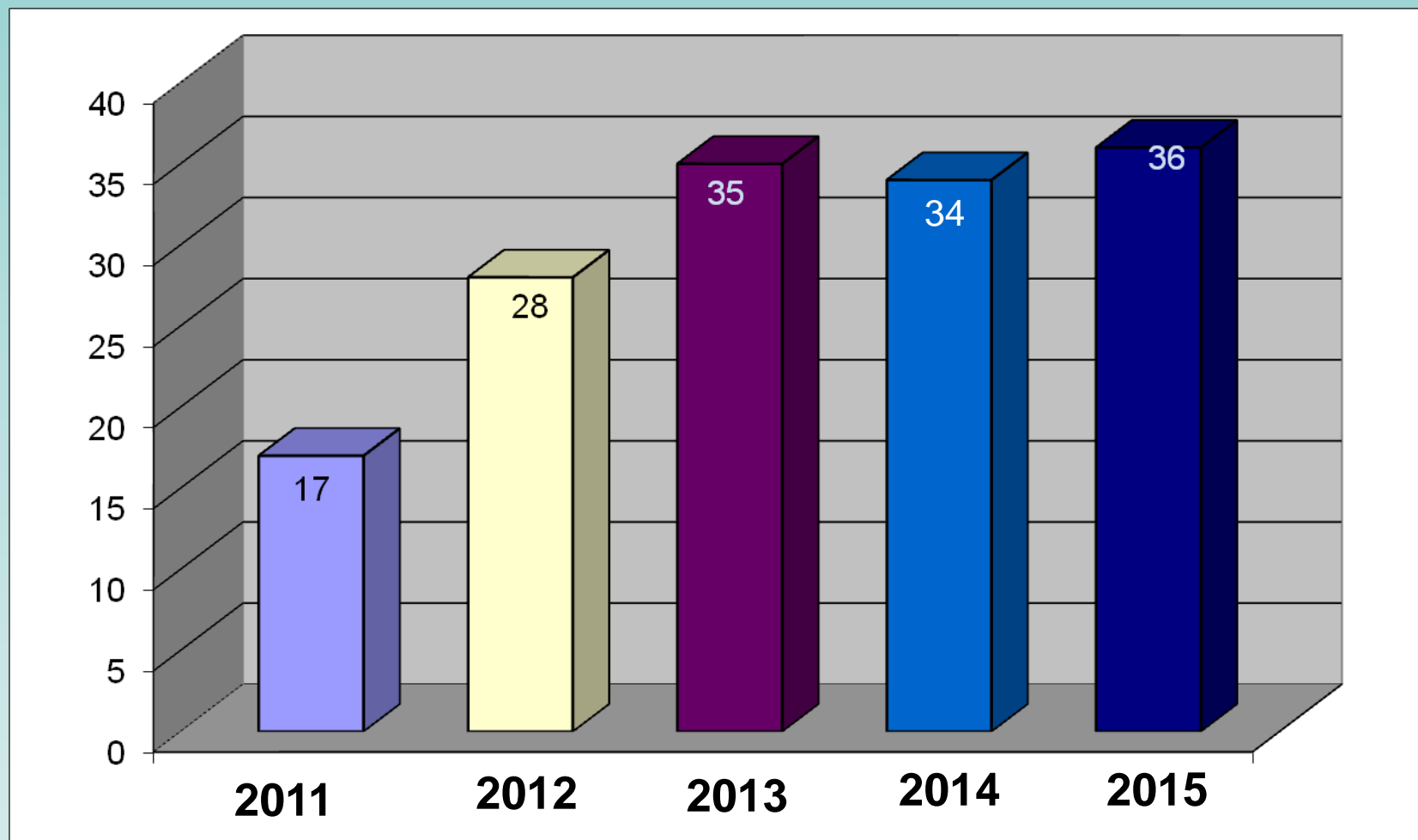
# Структура наукових кадрів ВФА НАН України



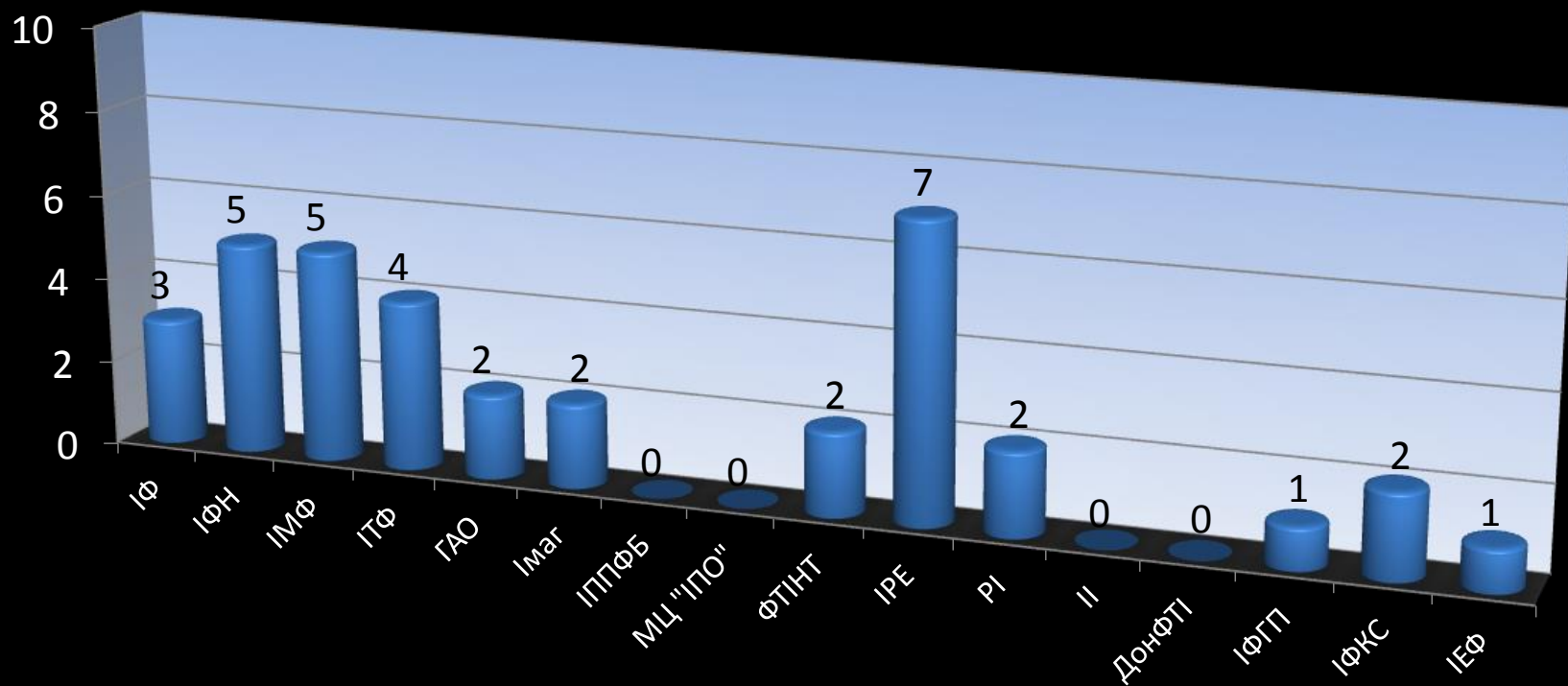




# Кількість виданих у 2015 році монографій



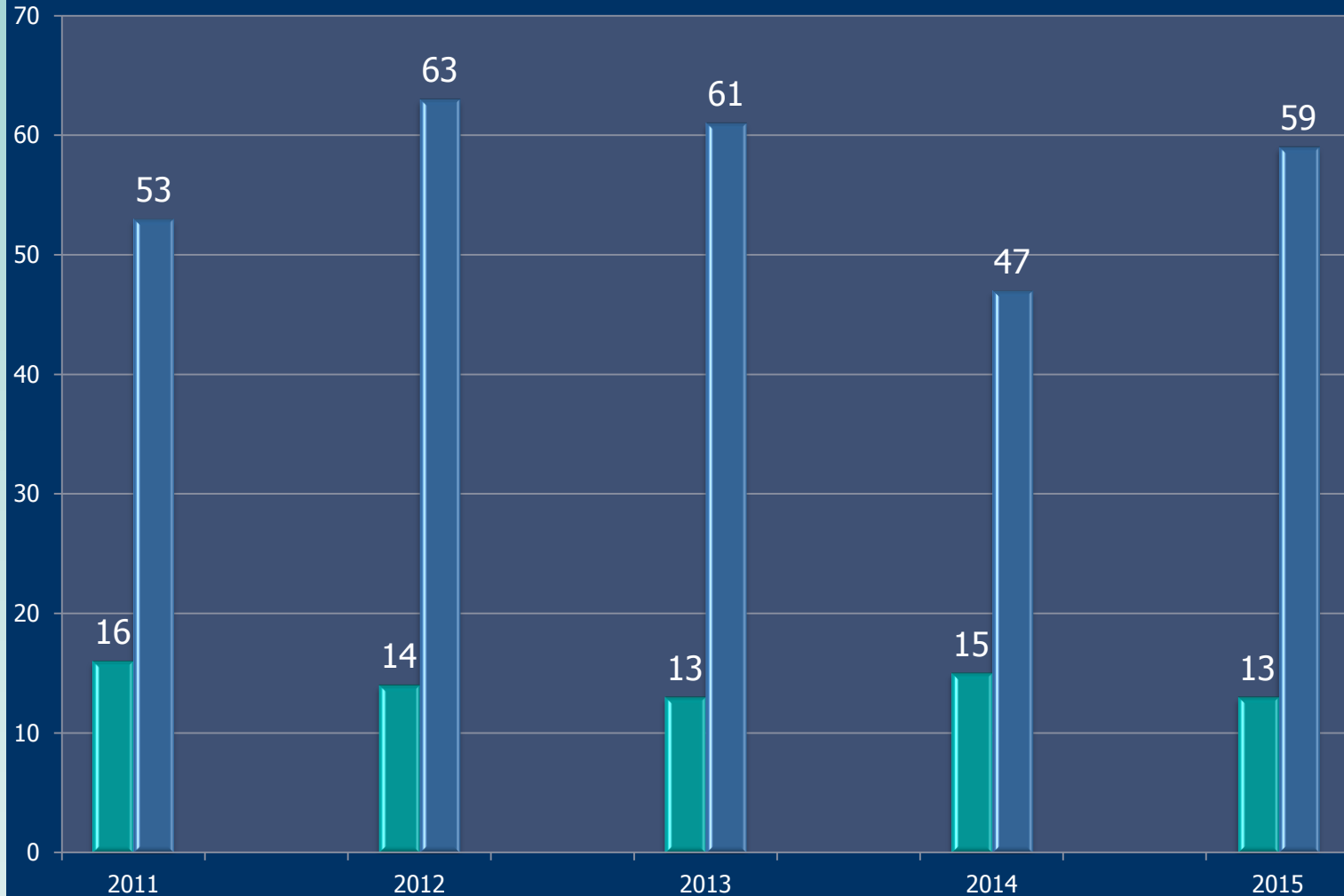
## Видання монографій в установах ВФА НАН України



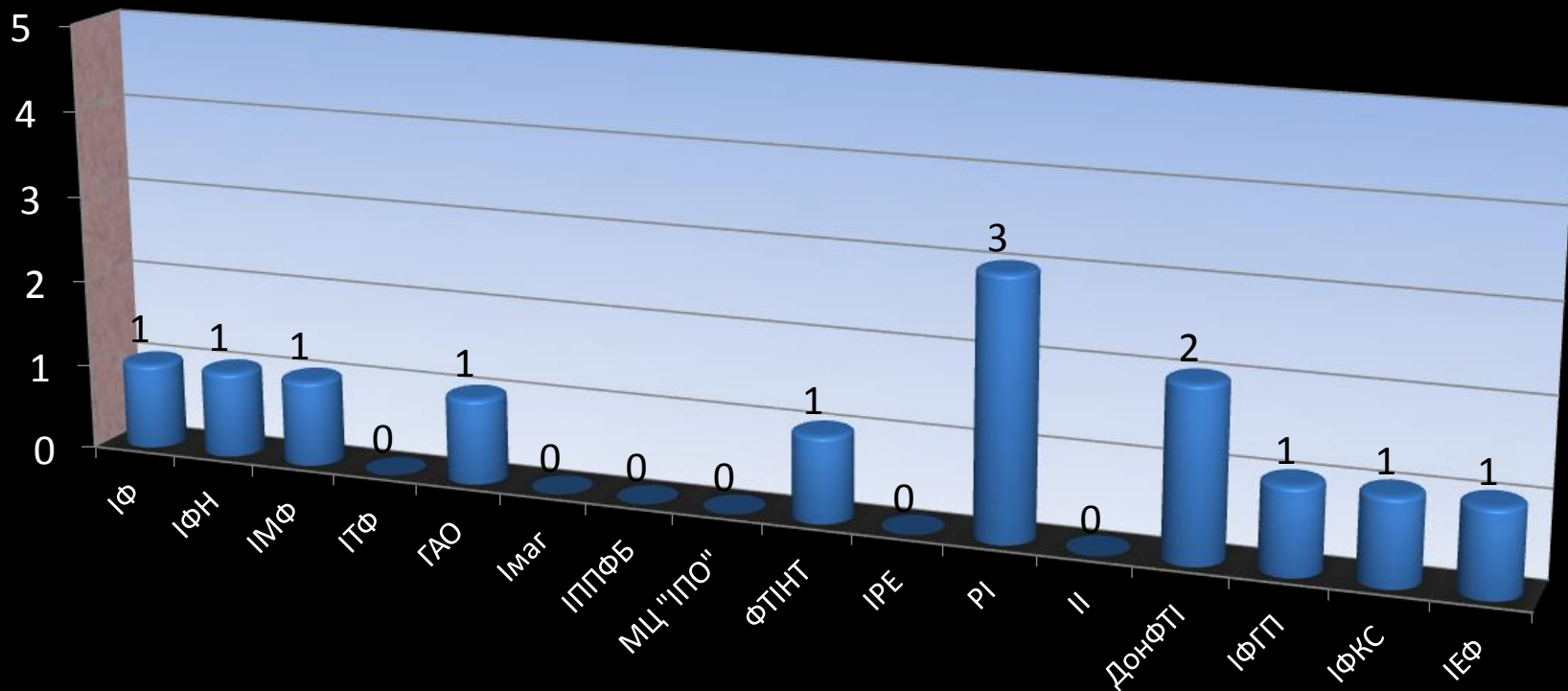
# Динаміка захисту дисертацій

Докторські

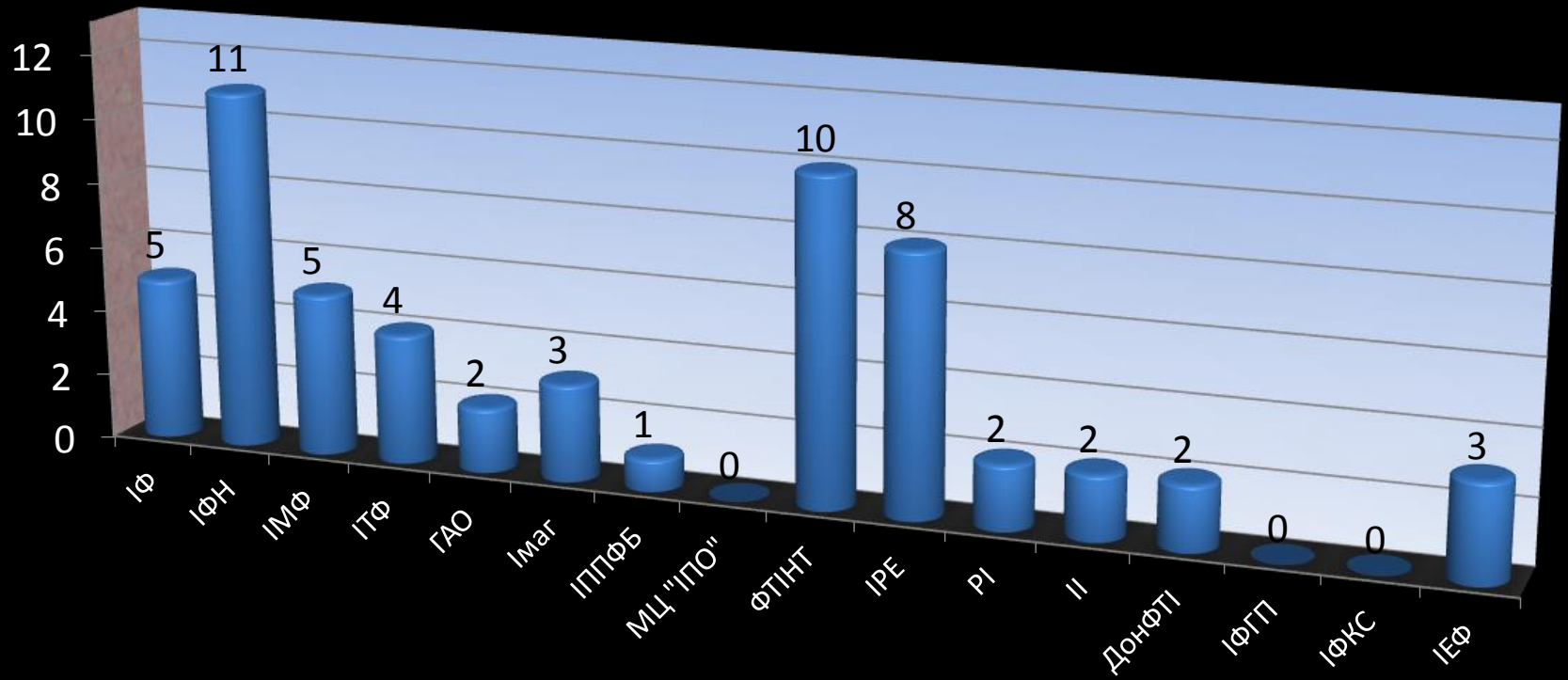
Кандидатські



## Кількість захищених докторських дисертацій в установах ВФА НАН України у 2015 році



## Кількість захищених кандидатських дисертацій в установах ВФА НАН України у 2015 році



# Установи ВФА НАН України, де дисертації у 2015 році **не захищалися**

- МЦ “Інститут прикладної оптики”

# Комплексні перевірки

**2015 рік**

**Фізико-технічний інститут низьких температур  
ім. Б.І. Веркіна НАН України**

**Інститут електронної фізики НАН України**

**Інститут фізики гірничих процесів  
НАН України**

**2016 рік**

**Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України**

**Інститут радіоастрономії НАН України**

**Інститут прикладних проблем фізики і біофізики  
НАН України**



## Річні витрати на одного дослідника

Країна	У доларах США
США	<b>260 000</b>
Німеччина	245 000
Австрія	232 000
Англія	215 000
Японія	208 000
Франція	205 000
Індія	127 000
Китай	74 000
Росія	60 000
<b>Україна</b>	<b>8 000</b>

## Річні витрати на наукові дослідження у відсотках ВВП

Країна	Держбюджет	Загалом
Ізраїль	3,05	4,25
Фінляндія	2,55	3,84
Японія	2,3	3,33
Німеччина	1,95	2,78
США	1,9	2,79
Франція	1,33	2,21
Англія	1,24	1,82
ЄС (27 країн)	1,23	1,9
Китай	1,1	1,43
Італія	0,74	1,27
Польща	0,4	0,68
Росія	0,37	1,24
<b>Україна</b>	<b>0,29</b>	<b>0,73</b>

*ЛІКВІДУВАТИ*

*НЕ МОЖНА*

*ПІДТРИМУВАТИ*

*Де «,» ?*

**ЛІКВІДУВАТИ,**

**НЕ МОЖНА ПІДТРИМУВАТИ**

**Ні !!!**

***ЛІКВІДУВАТИ НЕ МОЖНА,***

***ПІДТРИМУВАТИ***

***Так !!!***

# Заява ВФА НАН України

## Якою ми хочемо бачити науку України

- ❖ Ми, учасники Загальних зборів Відділення фізики і астрономії НАН України, констатуємо, що теперішній загальний стан науки і освіти в нашій суверенній державі є небезпечним і може призвести до негативних наслідків. У сфері фундаментальної науки продовжується послаблення її позицій в світі, що знаходить відбиття у зменшенні кількості публікацій у престижних міжнародних журналах, невисокому рівні цитування українських вчених, зростаючій бюрократизації діяльності і звітності дослідницьких організацій.
- ❖ Головне джерело проблеми – вкрай обмежене фінансування і панування вузько-утилітарного підходу до науки та її результатів, а також до сфери професійної освіти, що, на наш погляд, викликано глибоким нерозумінням ролі фундаментальної науки у житті сучасного суспільства та основних засад її функціонування. Не можна розглядати науково-дослідні інститути як «господарючі одиниці» або бізнес-організації. Наука, що розвивається за своїми законами, є, водночас, єдиним засобом модернізації країни.
- ❖ Загальні збори ВФА НАН України наполягають на:
  - ❖ 1. Важливості підтримки конкурентоспроможності країни та примноження її людського капіталу через збереження продуктивного науково-технічного середовища, що складається з дослідницьких установ, перекриваючих якомога ширший спектр напрямів фундаментальної науки з кваліфікованим кадровим потенціалом достатнього обсягу.
  - ❖ 2. Необхідності відновлення наукової інфраструктури з відповідною кількістю інструментів та розхідних матеріалів для їх функціонування, що вимагає запровадження загальнодержавної програми закупівлі сучасного експериментального обладнання.
  - ❖ 3. Створенні національної мережі відомчих НДІ, основною метою яких була б розробка прикладних задач для потреб промисловості та бізнесу, чому, в свою чергу, має передувати прийняття ряду законодавчих актів, які б робили використання та підтримку наукових розробок взаємовигідною справою (можливо, через створення ДКНТ).
  - ❖ 4. Збереженні базової фінансової підтримки вітчизняної науки одночасно з розширенням засад конкурсного фінансування як додаткового.
  - ❖ 5. Спеціальній підтримці лідируючих наукових установ, які працюють на світовому рівні та визначають розвиток певних наукових напрямів.
- ❖ Учасники Загальних зборів ВФА НАН України висловлюють категоричну незгоду з політикою економії на науці та освіті, що рівнозначно позбавленню всього українського суспільства його майбутнього. Національна академія має бути державною інституцією, якій гарантується самоврядність, повний спектр академічних свобод і керування, яке здійснюється вченими, тому що управління науковою сферою ззовні – міф. Хочете більше результатів світового рівня – фінансуйте вчених достойно, вимагаючи від них лише одного – відповідності цьому рівню. Врешті-решт, творець кібернетики Норберт Вінер якось слушно зауважив, що 95% воістину оригінальних наукових робіт виконана 5% вчених, але вони не могли б бути написані, якщо б, всі інші, 95%, не сприяли створенню високо критичного і, водночас, конкурентного середовища усієї науки. Вимагаємо його належної підтримки в нашій країні!
- ❖ Слава Україні!

**Щиро вдячний за увагу!**