

# ОСНОВНІ ПІДСУМКИ ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ ТА ЗАХОДИ З РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ РОЗВИТКУ НАН УКРАЇНИ НА 2014—2023 РОКИ

(Доповідь президента НАН України академіка НАН України  
Б.Є. Патона Загальним зборам НАН України 3 квітня 2014 року)

---

**Н**апередодні сьогоднішньої сесії на загальних зборах відділень розглядалися підсумки п'ятирічного наукового пошуку та перспективи подальшого розвитку досліджень. Результати за 2013 рік детально наведені в проекті нашого щорічного Звіту. Членам Академії також добре відома Концепція розвитку Національної академії наук на 2014–2023 роки. Дозвольте обмежитися основними висновками і показниками діяльності НАН України в 2009–2013 роках, а також найбільш принциповими питаннями її удосконалення в наступний період.

Насамперед щодо розвитку фундаментальних досліджень, що є головним статутним обов'язком Академії. Можна впевнено стверджувати, що наші вчені підтвердили свій високий рівень на багатьох сучасних наукових напрямках, отримали чимало важливих результатів світового рівня.

**Т**радиційно високий рівень досліджень зберігся у математичних науках. Авторитет українських математиків у світі переконливо засвідчив Український математичний конгрес – 2009 (до 100-річчя академіка М.М. Боголюбова) і підтверджено, зокрема, виданням у звітний період 27 монографій у провідних зарубіжних видавництвах.

У 2009–2013 рр. помітного розвитку набули математична фізика та функціональний аналіз, теорія функцій, геометрія і топологія, а також, що дуже важливо для практичних застосувань, обчислювальна математика, математичне моделювання та прикладна математика.

Запропоновано нову формулу виду Флоке для періодичних систем, що строго математично обґрунтовує можливість ширшого застосування асимптотичних методів нелінійної механіки в практиці.

Завершено доведення гіпотези Колмогорова про однопараметричні групи лінійних неперервних операторів у банаховому просторі, важливої для вирішення проблем класичної механіки і математичної фізики.

Встановлено точні оцінки швидкості стабілізації до нуля розв'язку нелінійної виродженої нестационарної системи рівнянь пористого середовища та точні оцінки радіусу носія цього розв'язку. Розглянута система, що пов'язана з певними моделями надпровідності у сучасній фізиці, дає нові оцінки для напруженості магнітного поля у надпровідниках.

Серед вагомих результатів 2013 року, зокрема, – побудова теорії розв'язності операторних рівнянь у банаховому просторі з нормально-розв'язним оператором у лінійній частині.

**У** галузі інформатики отримали розвиток дослідження з таких актуальних напрямів, як інтелектуальні інформаційні технології, складні системи і процеси оптимального керування, комп'ютерні технології, засоби і системи високої продуктивності. Значну увагу приділено важливим аспектам перспективних інформа-

ційно-комунікаційних технологій, а також теорії та комп'ютерним технологіям інформаційної безпеки.

Розроблено наблизений алгоритм розв'язання задачі про упаковку множини максимальної ваги, який базується на використанні ідей методу глобального рівноважного пошуку. Задача виникає при складанні графіків руху поїздів, літаків і суден, при розподілі роботи у брокерській діяльності тощо. З використанням розробленого алгоритму отримано відомі рекорди для всіх 64 тестових задач великої розмірності, причому 40 розв'язків є точними, а для однієї задачі встановлено новий рекорд. Майже у всіх випадках розроблений алгоритм за швидкодією кращий ніж існуючі аналоги **(слайд 1)**.

Створено новий суперкомп'ютер СКІТ-4, пікову потужність якого доведено до 43 Тфлопс, – найпотужніший обчислювальний засіб в Україні. Його обчислювальна потужність вдвічі більша, а енергоспоживання вчетверо менше ніж у суперкомп'ютера попереднього покоління. СКІТ-4 підключено до суперкомп'ютерного комплексу СКІТ, який є основою Ресурсного центру Українського національного гріду та широко використовується у різних сферах діяльності держави та в наукових дослідженнях.

Принципово нові підходи та методи розв'язання задач стохастичної оптимізації значно розширили можливості застосувань теорії стохастичної оптимізації при розв'язанні прикладних задач в економетриці, теорії ризику, теорії надійності тощо.

Експериментально підтверджена ефективність розробленого методу компенсації оптичної анізотропії при фокусуванні оптичного випромінювання крізь монокристалічні підкладки сапфіру. Це відкрило можливості надійного довгострокового зберігання інформації на оптичних носіях **(слайд 2)**.

Розроблена модель конфліктно-керованих процесів протиборства програмних агентів у інформаційних мережах. Визначені необхідні умови існування стратегії протидії, яка гарантує збереження заданого рівня роботи системи в умовах атаки на відмову.

Подальшого розвитку набули дослідження з механіки, зокрема в таких традиційних напрямках, як механіка деформівного твердого тіла, механіка рідини, газу та плазми, механіка гірських порід. Активно розроблялися пріоритетні фундаментальні проблеми механіки суцільного середовища та механіки машин. Отримано чимало результатів світового рівня.

Так, сформульовано принципи і підходи структурної механіки матеріалів, базуючись на яких побудовано основи наномеханіки композитних матеріалів, включно з обґрунтуванням переходів від дискретної (атомної) структури до різноманітних континуальних структур матеріалів.

Розвинуто теорію діагностики іоносферної плазми та на її основі створено відповідну апаратуру для наукового експерименту на борту українського космічного супутника КА «Січ-2». За результатами експерименту показано, що збурення концентрації заряджених частинок плазми і температури іонів і нейтралів можуть бути використані для ідентифікації та прогнозу локалізації епіцентрів землетрусів на підсупутниковій трасі.

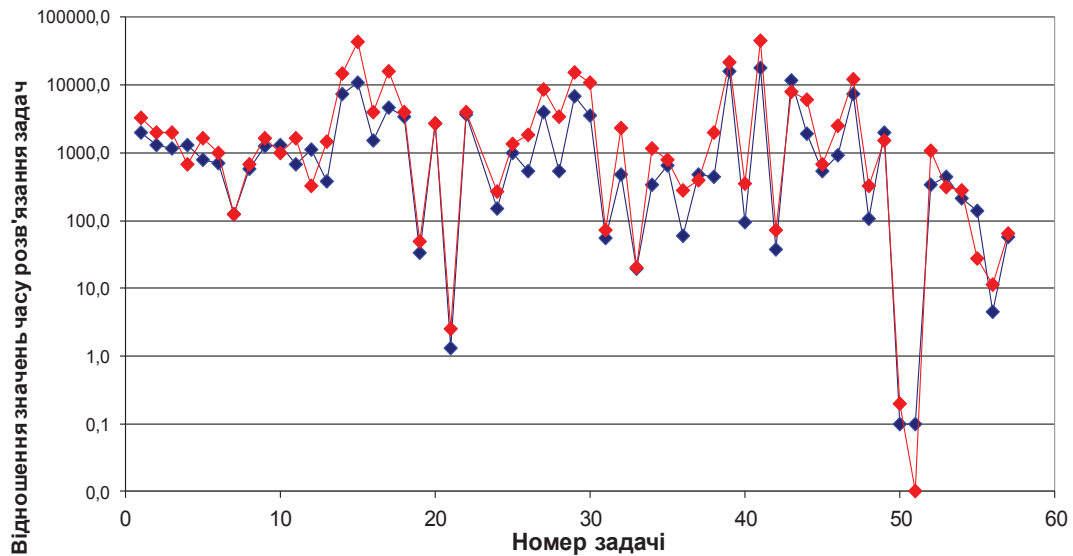
Отримано повний комплекс фізико-механічних характеристик перспективних композиційних матеріалів, що призначені до застосування в ракетно-космічній галузі. Відповідні експериментальні дані будуть використані, зокрема, при розробці та відпрацюванні міжступеневого відсіку нової ракети-носія «Циклон-4».

При дослідженні процесів трансформації у вугільній речовині встановлено, що в умовах її швидкої дезінтеграції виникають два явища: синтез молекул метану та його додаткова механоелектрична десорбція. Обсяги згенерованого цими процесами метану на тонну вугільної речовини, які встановлені методом газохромато-

Для 64 тестових задач про упаковку великої розмірності отримано відомі рекорди розробленим наближеним алгоритмом з меншими затратами часу.

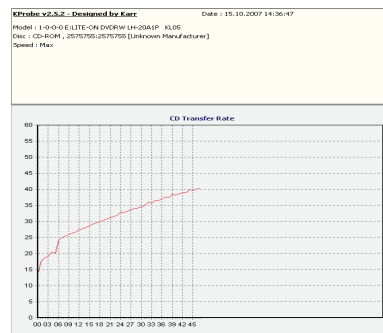
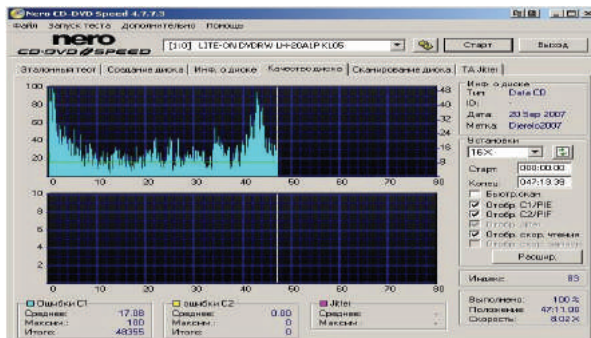
Для однієї задачі знайдено новий рекорд.

Запропонований алгоритм переважає також відомі алгоритми GRASP (позначено червоними ромбами) і мурашиних колоній ACO (позначено синіми ромбами) за швидкодією. Порівняння проведено для 56 задач

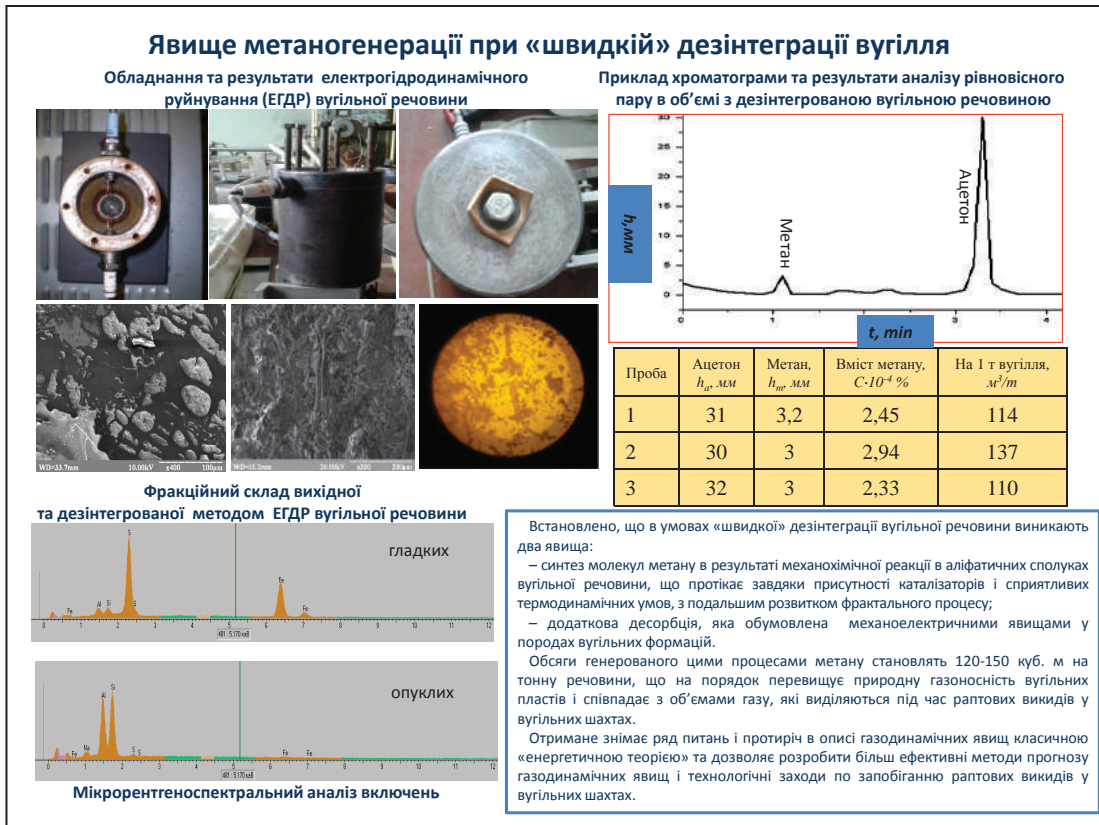


Слайд 1

## Характеристики оптичного носія для довготермінового зберігання даних



Слайд 2



### Слайд 3

графічного аналізу, перевищують в кілька разів передбачувані традиційними методами прогнозу (слайд 3).

У фізиці пріоритетного розвитку набули дослідження в наукових напрямках, у яких учені Академії знаходяться серед світових лідерів. Це, зокрема, фізика фундаментальних взаємодій і мікроскопічної будови речовини, фізика твердого тіла і фізика м'якої речовини, включаючи деякі аспекти біофізики, оптика і лазерна фізика, фізика низьких температур і фізика плазмових процесів. Всі ці напрями збагачено новими досягненнями.

Так, розрахунки спектрів елементарних частинок та їх кореляцій при зіткненні ядер відіграли важливу роль в інтерпретації експериментів на Великому адронному колайдері в ЦЕРН. Знайдено також параметри, які описують W- і Z-бозони, або найфундаментальніші частинки матерії.

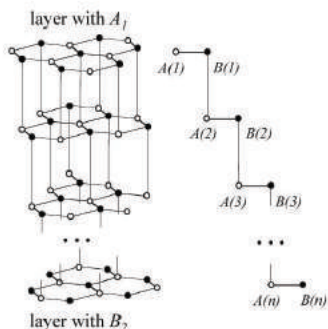
Слід відзначити розвиток нових уявлень про так звані релятивістсько-подібні конденсовані середовища і побудову теорії електронних властивостей графену. З цим матеріалом пов'язані обґрунтовані надії щодо принципово нового етапу в електроніці – створення швидкодіючих пристроїв і елементної бази майже атомарних розмірів (слайд 4).

Здійснено перемикання електричним полем електронних зв'язків у молекулах, отримано моношарові молекулярні структури на гранях металів. Це відкриває шляхи для, відповідно, контрольованого впливу на структуру і фізико-хімічні властивості поверхонь, селективного керування цими властивостями, що може знайти використання у молекулярній електроніці (слайд 5).

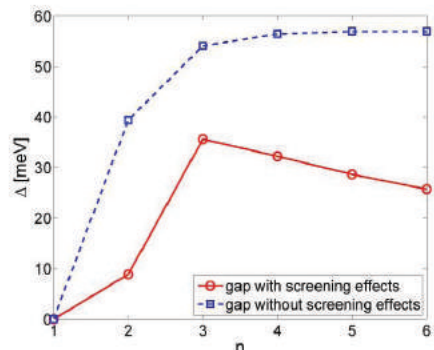
Доведено, що при використанні надпровідників магнітна поляризованість струму може досягати рекордних значень. Цей результат є суттєвим для подальшого розвитку такого новітнього напрямку, як спінтроніка, коли керуючим параметром є не заряд електрона, а його магнітний момент.

# Від одно- до багат шарового графену

Встановлено, що за відсутності зовнішніх електромагнітних полів щілина в енергетичному спектрі електронів є **максимальною у тришаровому графені**.



Гратка багат шарового графену



Щілина як функція числа шарів n

J. Jia, E.V. Gorbar, V.P. Gusynin, *Physical Review B* 88, 205428 (2013).

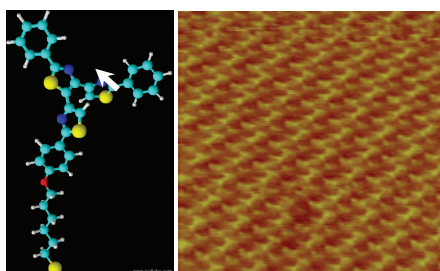
Слайд 4

## Вперше отримані моношарові органічні плівки з зовні керованими оптичними властивостями

Здійснено перемикання ультрафіолетовим опроміненням або електричним полем електронних зв'язків у молекулах діарилетенів. Отримано упорядковані моношари цих молекул на атомно-гладких гранях металів.

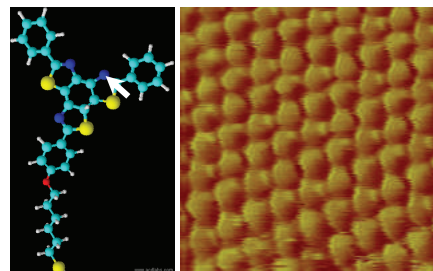
Це відкриває шляхи для контрольованого впливу на структуру і фізико-хімічні властивості поверхонь, селективного керування цими властивостями, що може знайти використання у молекулярній електроніці.

Розірваний зв'язок



8×8 nm<sup>2</sup>

Відновлений зв'язок



5×5 nm<sup>2</sup>

Слайд 5

Серед результатів 2013 року, опублікованих в одному з найпрестижніших світових наукових журналів «Science», привертає увагу виявлення аномального характеру броунівського руху частинок у рідких кристалах, що відкриває перспективи керування цим процесом у живих клітинах **(слайд 6)**.

Чимало вагомих результатів світового рівня отримано в астрономії та радіоастрономії, насамперед декаметровій радіоастрономії.

Слід зазначити, що 2009 рік за ініціативою ЮНЕСКО та на честь 400-річчя перших телескопічних спостережень Зоряного неба був оголошений Всесвітнім роком астрономії. І саме в цьому році астрономи Академії завершили складання каталогів положень радіоджерел у Всесвіті, що використано для створення нової небесної системи координат, яка визнана світовим стандартом і введена в дію з 1 січня 2010 р.

Значним досягненням є модернізація радіотелескопу УТР-2 і створення на його основі Гігантського українського радіотелескопу ГУРТ, який став незамінною ланкою Єдиної системи європейських телескопів. Це дало змогу отримувати результати найвищого світового рівня. Зокрема, вперше зафіксовані сигнали від блискавки на Сатурні, зареєстровані стани міжзоряних атомів з рекордним значенням ( $> 1000$ ) головного квантового числа.

У галузях наук про Землю продовжувалися актуальні дослідження з комплексних геологічних проблем і проблем Світового океану. Пріоритетна увага приділялася науковому забезпеченню пошуку та приросту запасів корисних копалин. Суттєвого розвитку набули дослідження з геофізики. Виконувався значний обсяг робіт, спрямованих на збереження навколишнього середовища, раціональне використання природних ресурсів і, в цілому, вирішення проблем геоекологічної безпеки України.

З урахуванням світового досвіду розвідки та експлуатації покладів сланцевого газу встановлено, що газonosні мегапастки великого стратиграфічного діапазону, які формуються в чорносланцевих формаціях евксинського типу, присутні у всіх нафтогазonosних регіонах України. Визначено нові перспективні прогнозно-пошукові об'єкти, пов'язані з пастками вуглеводнів у верхньодевонських, кам'яновугільних та нижньопермських рифогенно-карбонатних комплексах Дніпровсько-Донецької западини і Донбасу. Надано рекомендації щодо проведення пошуково-розвідувальних робіт і визначення черговості ведення сейсмозвідки і буріння свердловин.

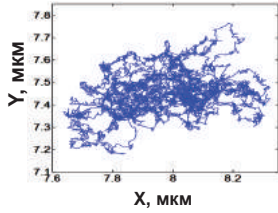
Створено Стратиграфічний кодекс України, який є узагальнюючим зведенням правил і наукових критеріїв, що визначають геохронологічну базу геологічного картування, пошуків, розвідки, експлуатації корисних копалин і проведення різноцільових геологічних робіт.

Обґрунтовано перспективи відкриття у Чорному морі великих покладів вуглеводнів у гетерогенних пастках. На родовищах Львівсько-Волинського басейну виділено тектонічний блок, в межах якого вперше локалізовані високоперспективні ділянки із значним загальним запасом вугілля (близько 74 млн т у перерахунку на горючу масу).

Встановлено взаємозв'язок аномалій електропровідності у земній корі та верхній мантії й осередків сейсмічних подій. Це дало можливість побудувати тривимірну модель мантії під територією України, узгоджену за сейсмічними і геоелектричними параметрами, та виявити порушені зони, за якими проходить розповсюдження енергії, що призводить до землетрусів **(слайд 7)**.

У рамках реалізації міжнародного проекту «Дністер-3» з використанням чисельних кліматичних моделей вперше розроблено проєкції клімату і прогноз стихійних метеорологічних явищ дністровського басейну на період до 2050 р., а також прогноз впливу зміни опадів на кількісні характеристики водних ресурсів **(слайд 8)**.

## Аномальна дифузія колоїдних частинок в рідкому кристалі

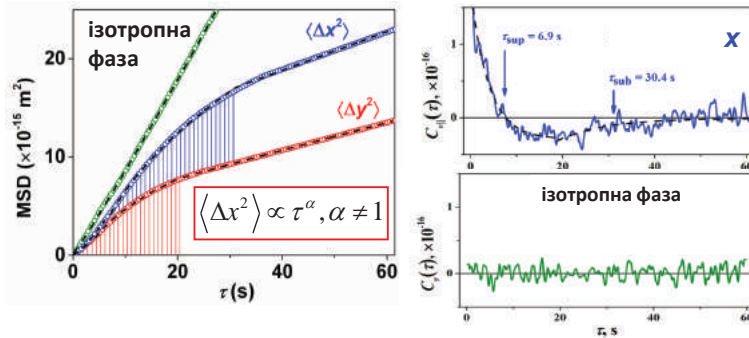


В ізотропній рідині середній квадрат зміщення лінійно пропорційний до часу\*

$$\langle \Delta \mathbf{r}^2(\tau) \rangle = 6D\tau$$

\* A. Einstein (1905), M. von Smoluchowski (1906), P. Langevin (1908)

В рідкому кристалі, теплові флуктуації орієнтації молекул можуть передавати момент імпульсу до колоїда і, таким чином, або пришвидшувати, або сповільнювати рух цієї частинки\*\*



$\alpha = 1$ :  $C_v(\tau) = 0$ , нормальна дифузія

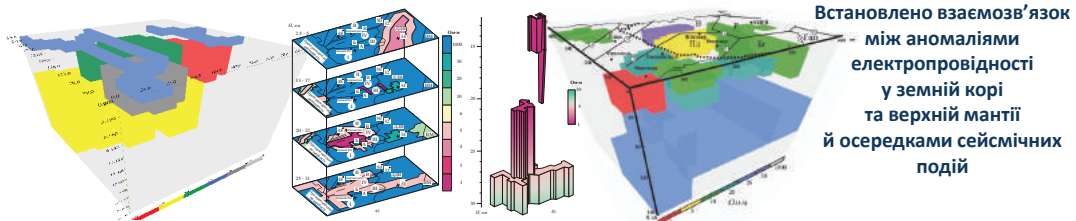
$\alpha > 1$ :  $C_v(\tau) > 0$ , супердифузія

$\alpha < 1$ :  $C_v(\tau) < 0$ , субдифузія

\*\* T. Turiv et. al., Science, 342, 1351 (2013)

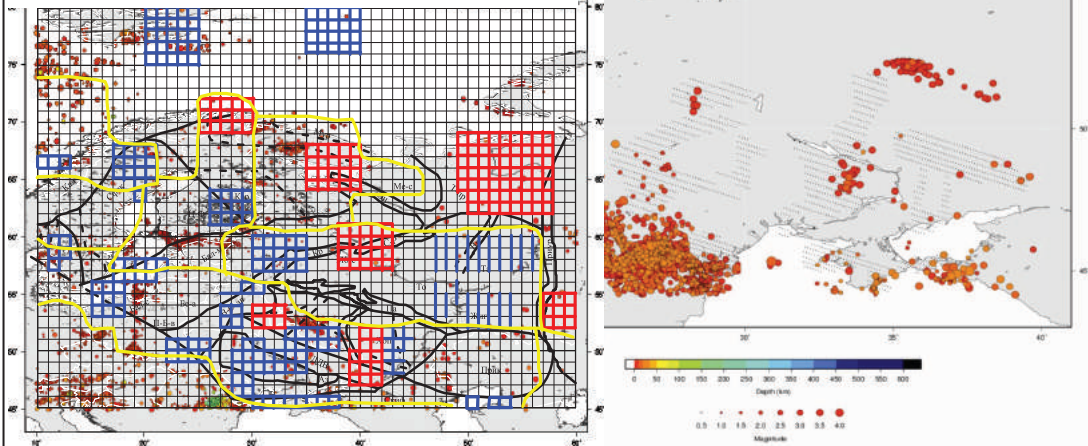
Слайд 6

## Схема епіцентрів землетрусів (з 2008 до 2012 рр. з $M = 2-4$ ) та аномалій електропровідності

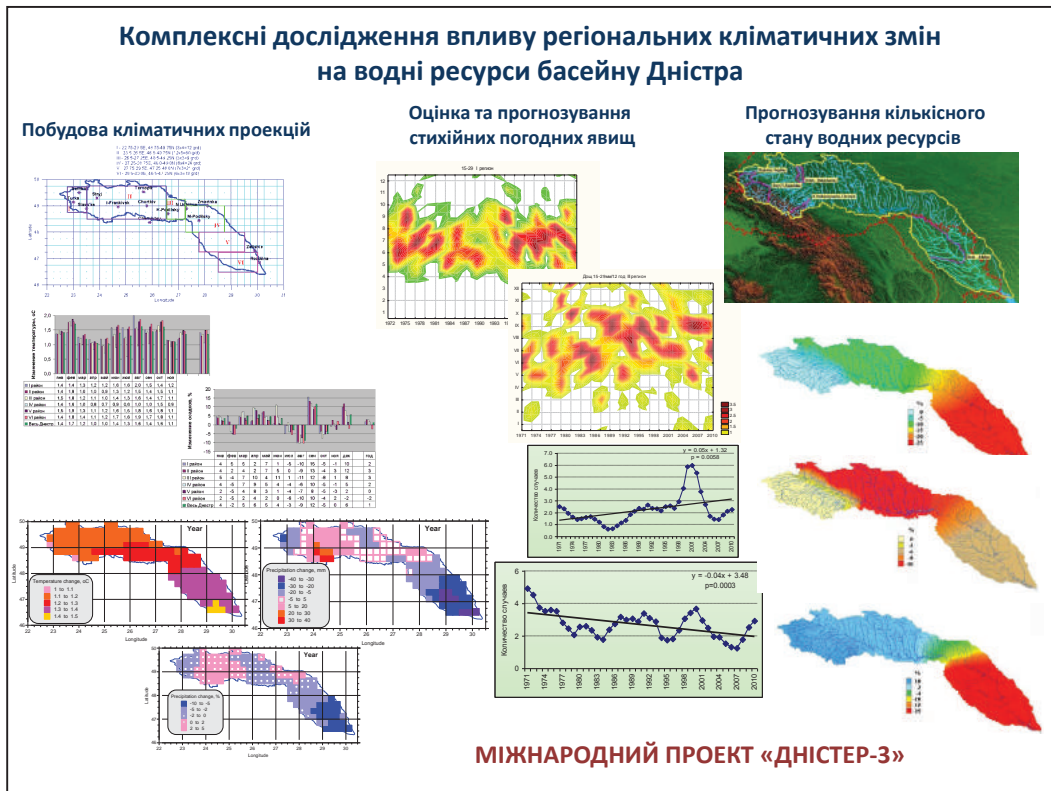


Встановлено взаємозв'язок між аномаліями електропровідності у земній корі та верхній мантії й осередками сейсмічних подій

Розповсюдження надглибинних флюїдних процесів



Слайд 7



**Слайд 8**

Дослідження з фізико-технічних проблем матеріалознавства були зосереджені, насамперед, на фундаментальних проблемах створення матеріалів з наперед заданими властивостями, методів їх з'єднання і обробки. Пріоритетного розвитку набули такі напрями, як нові процеси зварювання та зварні технології, конструкційні матеріали для нової техніки, функціональні кристали, плівки і матеріали. Виконано значний обсяг робіт з актуальних проблем порошкової металургії, надтвердих матеріалів, корозії і захисту металів.

Суттєво розвинуті протягом звітного періоду технологія і устаткування зварювання живих тканин. Пройшов успішну перевірку в клінічній практиці новий базовий електро-хірургічний інструмент, що має покращені ергономіку, функціональні та сервісні характеристики. Отримано унікальні результати використання технології у загальній, торакальній та дитячій хірургії, нейрохірургії, онкології, урології, гінекології, офтальмології, лікуванні травм внутрішніх органів. У перспективі планується зварювання нервів, сухожилків, твердої мозкової оболонки і кісток **(слайд 9)**.

Продовжувалися роботи з удосконалення технології зварювання у відкритому космосі. У 2013 р. розроблено конструкторську документацію нового покоління електронно-променевого інструменту, яке дозволить збільшити номенклатуру зварюваних у космосі матеріалів (алюміній, титан, нержавіюча сталь).

Вперше отримані повні експериментальні дані щодо термодинаміки і кінетики реакційної дифузії в системі «твердий молібден – рідкі сплави міді та олова з кобальтом». Встановлено рівноважний склад трикомпонентних розплавів у контакті з Mo та інтерметалідом  $Mo_6Co_7$ . Отримані результати закладають базу для розробки нового покоління псевдосплавів електротехнічного призначення.

Розроблено фізичні уявлення про природу зміцнення алюмінієвих сплавів квазікристалічними фазами. Створені на цій основі нові сплави поєднують високу міцність і пластичність, що задовольняє сучасні вимоги авіаційної техніки. Водночас, і це теж важливо, розроблена методика зварювання таких матеріалів **(слайд 10)**.



## Високочастотне електрозварювання м'яких живих тканин



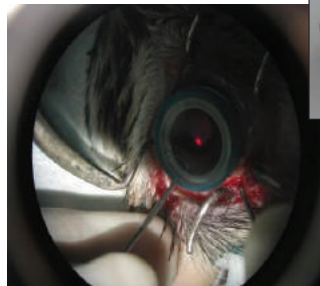
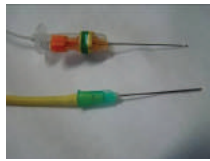
Створені обладнання та програмне забезпечення нового покоління для ВЧ ЗЖТ в тому числі в мобільному виконанні для потреб медицини катастроф, станцій швидкої допомоги, санітарної авіації, а також ветеринарної хірургії.

Разом з лікарями Київського центру електрозварювальної хірургії з використанням стандартного джерела живлення та інструменту нового покоління досягнуто в клініці стабільне перекриття артерій діаметром до 8 мм та вен діаметром до 11 мм. Вперше досягнуто формування електрозварного шва паренхіми печінки. Отримані позитивні результати з лікування цукрового діабету хірургічним шляхом з використанням технології електрозварювання живих тканин в відкритому та лапароскопічному варіантах.

На базі ІЕЗ організоване виробництво обладнання та базового інструменту для ВЧ ЗЖТ в масштабах, що можуть повністю задовольнити потреби України.



Спеціалізовані інструменти для зварювання в офтальмології



Електрозварювання сітківки ока

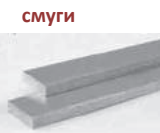
Слайд 9

## Нові сплави системи Al-Fe-Cr, в яких алюмінієва матриця зміцнена наноквазікристалічними частинками

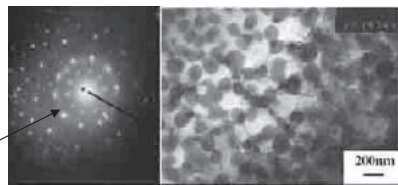
Структура виробів зі сплаву Al-Fe-Cr складається з наноструктурної алюмінієвої матриці, яка зміцнена метастабільними наноквазікристалічними частинками



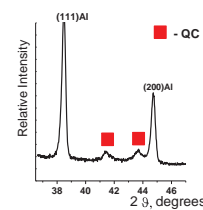
прутки



смуги



симетрія 5-го порядку в квазікристалічних частинках

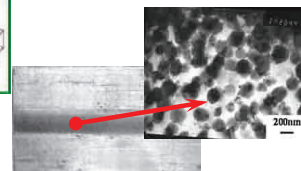


ПЕМ та рентгенівські дослідження структури напівфабрикатів

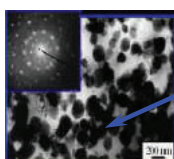
Механічні властивості прутків зі сплавів системи Al-Fe-Cr

Система	Температура випробування, °C							
	20				190			
	$\sigma_s$ , МПа	$\sigma_b$ , МПа	$\delta_s$ , %	$E_s$ , ГПа	$\sigma_s$ , МПа	$\sigma_b$ , МПа	$\sigma_s$ , МПа	$\sigma_b$ , МПа
Al-Fe-Cr	485	542	7.0	87.7	388	413	283	297
Al-Fe-Cr-Ti	546	585	8.4	89.8	425	458	328	345
Al-Fe-Cr-Ti-Zr	648	677	7.0	90.0	464	511	331	351

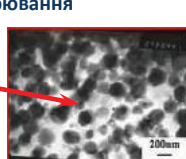
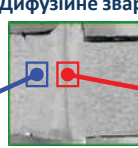
Зварювання тертям



При цих методах зварювання в зоні з'єднання зберігається структура вихідного матеріалу: Al + наноквазікристалічні частинки



HV = 1750 МПа



HV = 1750 МПа

Слайд 10

Створені нові кераміко-металеві з'єднання з екстремальною (до 1900 °С) робочою температурою. Вони мають великі перспективи для застосування у машинобудуванні, зокрема в ракетних двигунах, ядерній та космічній техніці **(слайд 11)**.

Досліджено полікристалічні покриття графену на підкладках з матеріалів, що мають об'ємноцентровану кристалічну ґратку. Вперше показано, що графенове покриття важливого функціонального призначення має острівкову будову з кристалами еліптичної форми.

Виявлено ефект суттєвого подрібнення вихідної структури поверхні литих багатофазних сплавів системи «залізо-хром-мідь-вуглець» під дією лазерного випромінювання. Застосування таких модифікованих сплавів у парах тертя дозволяє істотно зменшити тривалість припрацювання пар та інтенсивність їх зношування.

**У** галузі фізико-технічних проблем енергетики пріоритетна увага приділялася науковому забезпеченню вирішення проблем надійності вітчизняної енергетичної системи, її спільної роботи з об'єднанням енергосистем європейських країн, енергетичної безпеки України. Активно розвивалися дослідження з інформатизації в енергетиці, підвищення ефективності використання традиційних джерел енергії, створення та використання альтернативних, в т. ч. відновлювальних джерел. Значний обсяг робіт виконано з проблем теплофізики та теплоенергетики, сучасного енергоефективного обладнання.

Вперше проведено аналіз проблеми керованості режимів електроенергетичних систем, що обумовлена введенням в експлуатацію нових відновлювальних джерел енергії високої потужності. Сформовано основні положення щодо визначення можливої участі сонячних електростанцій в автоматичному регулюванні частоти.

Розроблено основи теорії синтезу надвеликих систем енергетики з глибокими зворотними зв'язками, що об'єднують електроенергетичні системи та системи централізованого теплопостачання. Запропоновано синтезувати структури таких систем на основі нових спільних об'єктів, які одночасно є джерелами енергії для теплофікаційних систем і споживачами-регуляторами для об'єднаної енергосистеми.

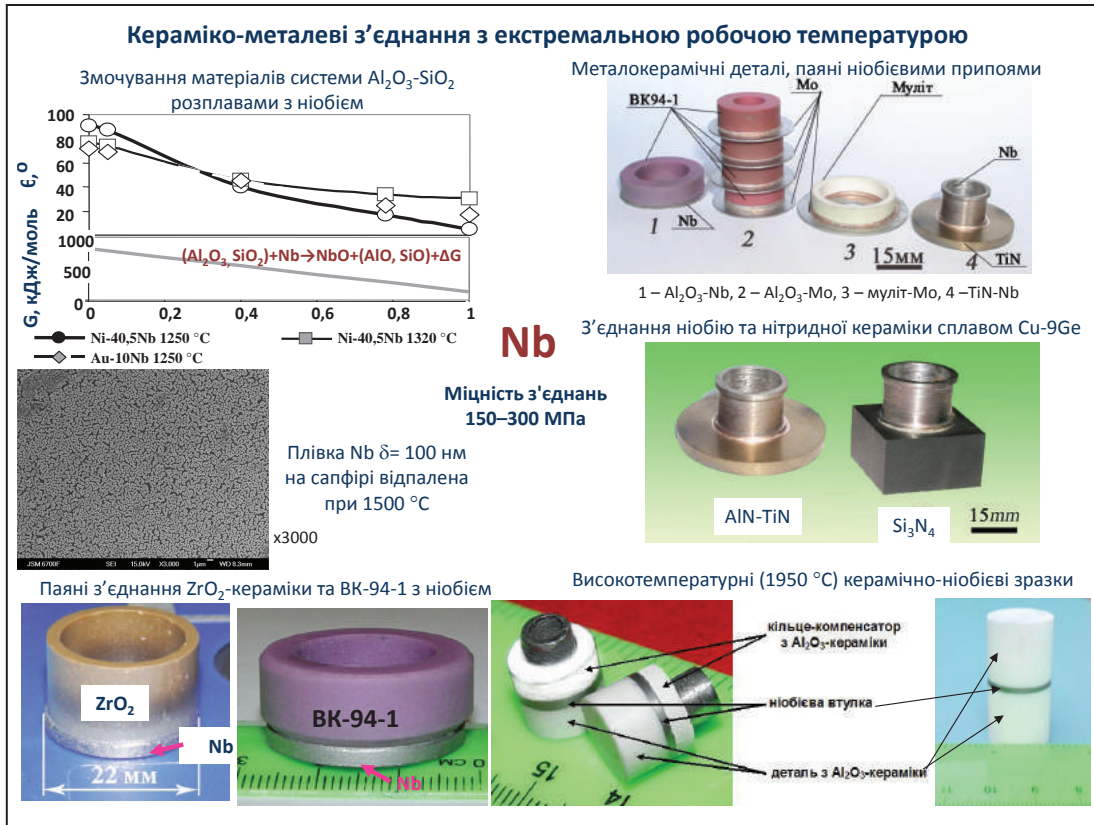
Новий метод розв'язку рівняння теплопровідності, заснований на тепловій аналогії теорії примежового шару, дозволяє вирішувати задачі сезонного ґрунтового акумулювання та вилучення теплоти з необмеженого ґрунтового масиву.

Запропоновано новий метод ефективного зниження магнітного поля ліній електропередачі, який реалізується без додаткових функціональних елементів і знижує магнітне поле від двох до 10 разів. Застосування цього методу дозволить створити «магніточисті» високовольтні ЛЕП без відчуження великих земляних ділянок **(слайд 12)**.

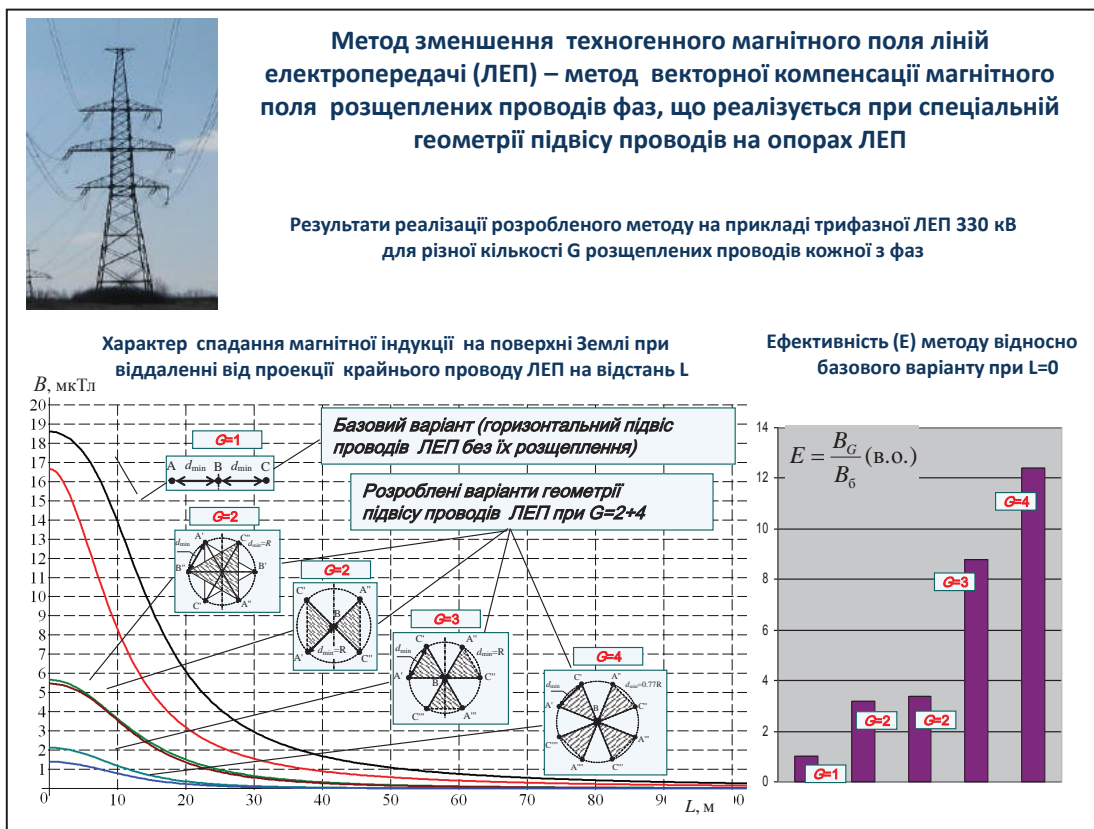
Розроблено основні елементи перспективних напівпровідникових перетворювачів, які реалізують технологію гнучких систем передачі змінного струму, а саме статичні та синхронні компенсатори реактивної потужності, а також фазоповоротні трансформаторні пристрої зі штучною комутацією тиристорів. Застосування цієї технології дозволить комплексно вирішити проблему надійного і якісного електропостачання, підвищення статичної та динамічної стійкості.

Створено технології одержання термостабільних нанорідин із використанням нанодисперсій термографеніту, вуглецевих нанотрубок і алюмосилікатів, які можуть широко і ефективно використовуватися в енергетиці.

**У** галузі ядерної фізики і енергетики пріоритетного розвитку набули теоретичні та експериментальні дослідження з фізики високих енергій, фізики атомного ядра і елементарних частинок, фізики плазми. Виконано великий обсяг актуальних робіт з радіаційного матеріалознавства, ядерних і радіаційних технологій та, в цілому,



Слайд 11



Слайд 12

з науково-технічного супроводу надійного та безпечного функціонування і розвитку ядерно-енергетичного комплексу України. Значна увага приділялася вирішенню проблем техногенно-екологічної безпеки, радіоекології, поводження з радіоактивними відходами. Започатковано роботи в галузях ядерної криміналістики та ядерної медицини.

Слід, насамперед, відзначити, що багаторічна участь учених Академії в підготовці та проведенні експериментів на Великому адронному колайдері в ЦЕРН, обробці їх результатів дозволила їм у складі великого міжнародного колективу дослідників стати співавторами одного з найвидатніших наукових відкриттів останнього часу – встановлення існування бозона Хіггса, що підтвердило Стандартну Модель фізики елементарних частинок **(слайд 13)**.

Відкрито нове явище – каналювання енергії та імпульсу при збудженні нестійкостей плазми енергійними іонами. Воно може призводити до докорінної зміни радіального профілю нагрівання плазми й зміни в часі частоти нестійкості.

Вперше в світі створено унікальний комплекс, який включає конвекційні петлі з водою в докритичному та закритичному станах і камерами електронного опромінення для дослідження реакторних матеріалів. Це дозволило експериментально виявити особливості кінетики корозії сталей і спеціальних сплавів, що розглядаються в якості перспективних матеріалів для ядерних реакторів наступного покоління, під дією опромінення **(слайд 14)**.

Важливим для підвищення безпеки реакторів типу ВВЕР є встановлення можливості заміни цирконієвих сплавів як конструкційного матеріалу ядерного палива на неіржавіючу сталь, що виключає загрозу вибуху при контакті атмосфери з воднем внаслідок усунення пароцирконієвої реакції, а також створення бездефектних наноструктурних радіаційностійких покриттів, що здатні забезпечити довговічність і цілісність оболонок тепловидільних елементів при експлуатації та в аварійній ситуації з нагріванням до 1100 °С.

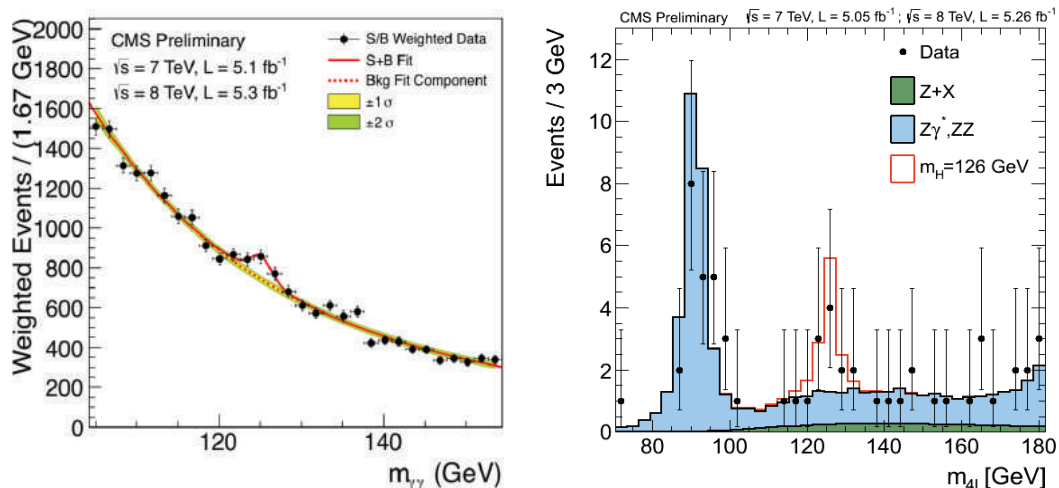
Розроблено принципово новий ефективний метод знешкодження багатокомпонентних рідких радіоактивних відходів об'єктів ядерно-паливного циклу, в основу якого покладено принцип синергізму процесів сорбції та співосадження в умовах впливу імпульсного електромагнітного поля.

Запропоновано новий метод реєстрації швидких нейтронів, заснований на їх непружному розсіянні на ядрах важких скінтіляторів. Ефективність реєстрації за цим методом збільшується до 50 % і вище на відміну від 10 % за існуючими традиційними методами, що дозволяє створювати малогабаритні детектори.

Зусилля вчених у галузі хімії були спрямовані на подальше поглиблення хімічних знань про речовини та процеси. Пріоритетного розвитку набули, зокрема, такі напрями, як нанохімія, в т.ч. сучасні проблеми нанокаталізу, структурно-функціональний і молекулярний дизайн нових поколінь і класів сполук і систем, в т.ч. нанорозмірних і високоспінових, біологічно активні речовини і матеріали, хімічна екологія. Започатковано дослідження в нових наукових напрямках – фізична хімія двовимірних структур і біофармацевтична інформатика. Важливе практичне значення мало розроблення фундаментальних проблем створення нових речовин і матеріалів хімічного виробництва.

Вперше розроблено високопродуктивні та екологічно сприйнятливі механохімічні методи одержання графенів та їх неорганічних аналогів, зокрема графеноподібного  $\text{MoS}_2$ , в присутності хімічно інертних розшарувальників. Це дозволяє отримувати у воді та різних органічних розчинниках стабільні дисперсії 2D частинок таких сполук – перспективних матеріалів для електроніки та оптоелектроніки **(слайд 15)**.

**Участь НАН України у програмах досліджень ЦЕРН  
Відкриття нового бозона колаборацією CMS**



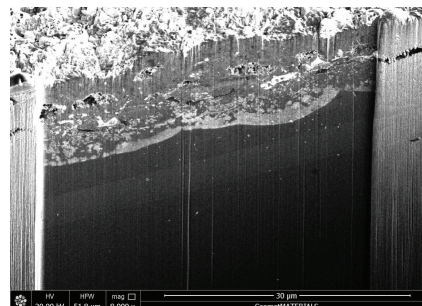
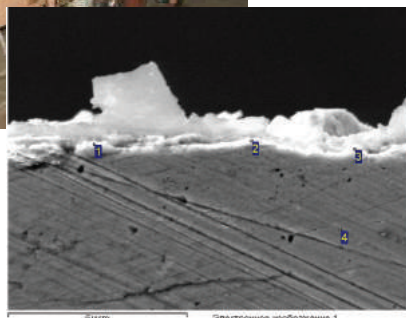
У видатному відкритті нового бозона (кандидата на роль бозона Хіггса) з масою 125 GeV на колайдері LHC (ЦЕРН) у складі колаборації CMS брали активну участь співробітники ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України та Інституту монокристалів НАН України

**Слайд 13**

**Вперше в світі у співпраці з канадськими фахівцями створено унікальний комплекс для дослідження реакторних матеріалів, що включає конвекційні петлі з водою в критичному стані і камери електронного опромінення**



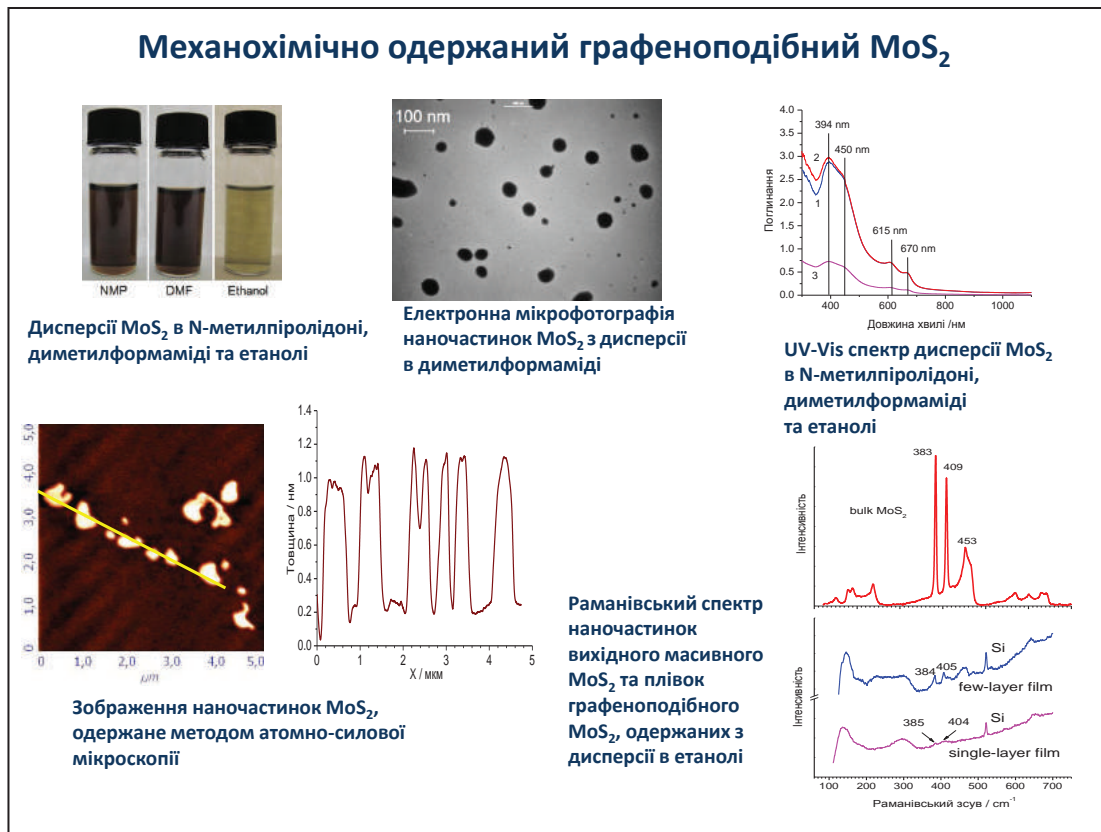
Виявлено, що швидкість корозії стійких нікелевих сплавів, їх зварних швів і сталей під опроміненням в десятки разів швидша, ніж без опромінення



Кородовані зварний шов на сплаві Інконель і реакторна сталь після випробувань протягом 500 годин

**Слайд 14**

## Механохімічно одержаний графеноподібний MoS<sub>2</sub>



Слайд 15

Синтезовано високоефективні антитромбічні засоби та встановлено молекулярний механізм їх дії. Результати вивчення структури особливостей речовин, молекулярного докінгу та біологічної активності дозволяють здійснювати спрямований синтез перспективних препаратів для профілактики гострих серцево-судинних захворювань.

Розроблено наноконізати та наногетероструктури на основі, зокрема, графену та електропровідних полімерів, які є перспективними для створення нового покоління електродів літійєвих акумуляторів, низькотемпературних водневокисневих паливних елементів і фотоелектрохімічних систем перетворення сонячної енергії (слайд 16).

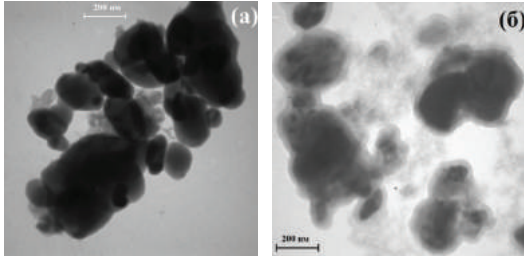
Запропоновано нові підходи до синтезу реакційно здатних ситонів, з використанням яких синтезовані невідомі раніше трифторометилвмісні похідні амінокислоти – перспективні будівельні блоки для модифікації пептидів і дизайну ліків.

Методом золь-гель технологій на основі суміші прекурсорів отримано сульфокислотні термостабільні органо-неорганічні протонопровідні мембрани з провідністю  $10^{-3}$ – $10^{-5}$  См/см при 120 °С в атмосфері сухого азоту, що визначає їх перспективність для використання в паливних елементах (слайд 17).

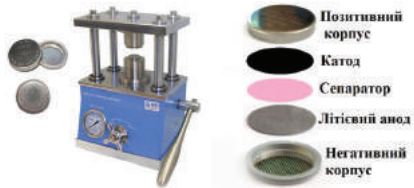
Вперше в світі вивчено фундаментальні фізичні та хімічні властивості збідненої по дейтерію (легкої) води та доведено визначальний вплив ізотопу водню – дейтерію на кластероутворення у воді та на її фізико-хімічні властивості.

У галузі наук про життя набули подальшого розвитку дослідження з актуальних проблем біохімії, молекулярної та клітинної біології, генетики і селекції, фізіології, насамперед нейрофізіології, онкології, молекулярної імунології та кріобіології. Значні зусилля докладалися до вивчення біорізноманіття, вирішення проблем його збереження та раціонального використання біоресурсів. Пріоритетна увага приділялася фундаментальним основам геноміки, протеоміки і метаболоміки, створен-

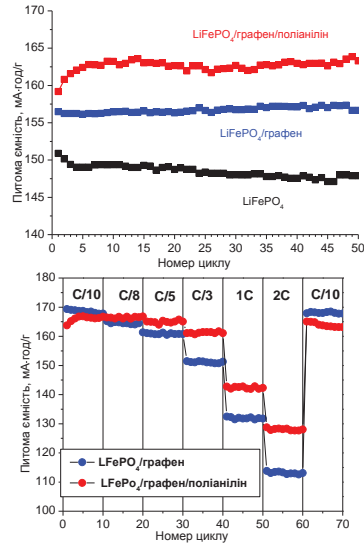
## Гібридні наноккомпозити $\text{LiFePO}_4$ /графен/поліанілін



Мікрофотографії  $\text{LiFePO}_4$  (а) та наноккомпозиту  $\text{LiFePO}_4$ /графен/поліанілін (б)



Виготовлення дослідних зразків літєвих елементів CR 2016 з катодними матеріалами на основі гібридних наноккомпозитів з електропровідними полімерами

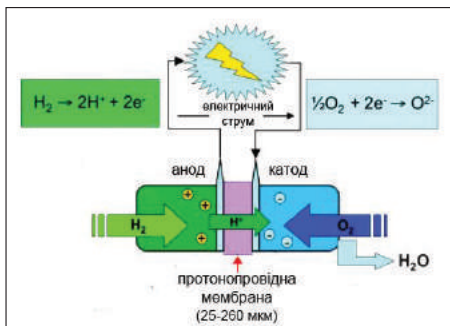


Електродні характеристики гібридних наноккомпозитів на основі  $\text{LiFePO}_4$ , графену та електропровідного полімеру поліаніліну

Слайд 16

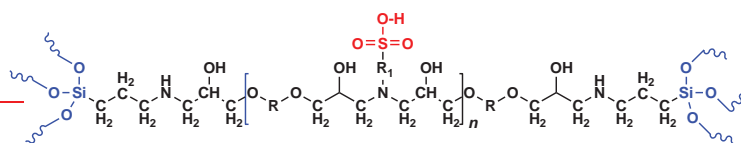
## Органо-неорганічні наноструктуровані протонпровідні мембрани з безводним механізмом провідності для паливних елементів

Підвищення ефективності роботи полімерелектролітних паливних елементів пов'язано з можливістю їх функціонування при (100–200)°C

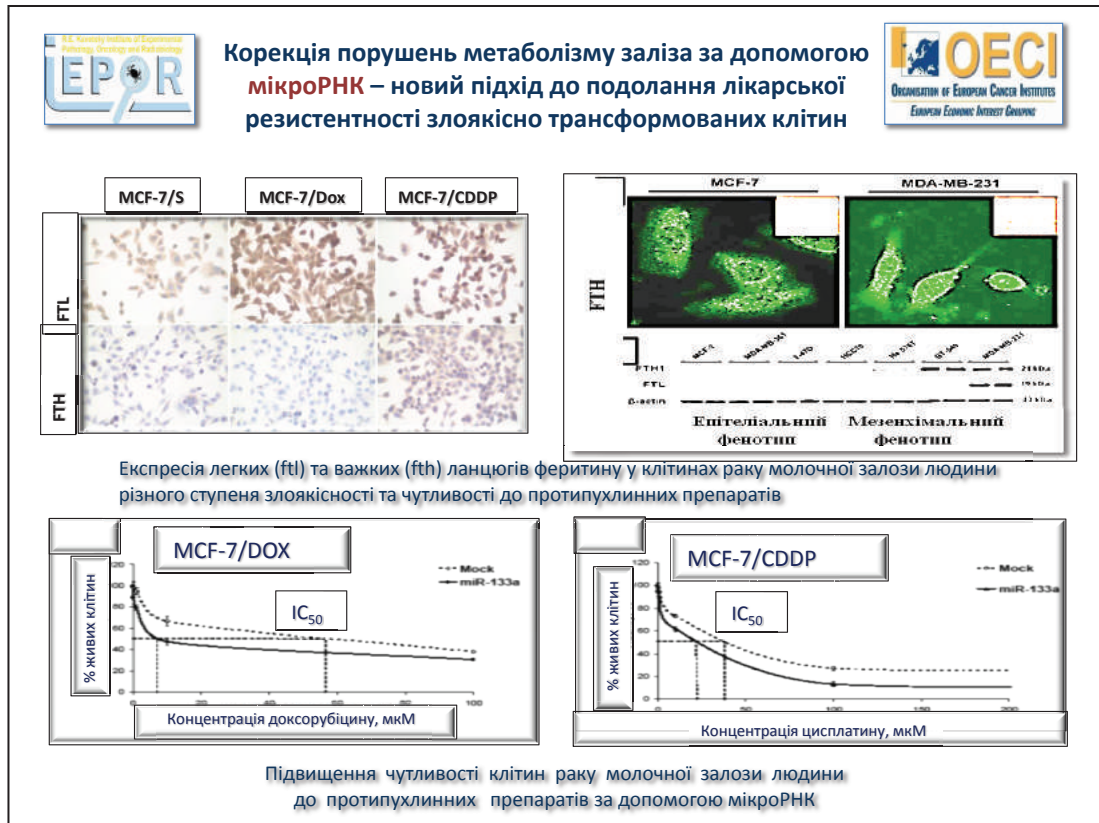


Протонна провідність мембран складає  $10^{-3}$  См/см при 120 °C в атмосфері сухого азоту

Перспективні для використання в паливних елементах з безводним механізмом провідності



Слайд 17



### Слайд 18

ню сучасних біотехнологій і нанобіотехнологій для медицини, ветеринарії та фармації, а також сенсорних систем для медико-біологічних і екологічних потреб.

Створено колекцію рекомбінантних-одноланцюгових та моноклональних антитіл, яка містить як штами гібридом-продуцентів мишачих моноклональних антитіл, так і велику бібліотеку антитіл людини – обсягом понад мільярд специфічностей. Ця колекція запропонована для включення до переліку об'єктів, що становлять національне надбання України.

Встановлено, що сигнальна активність нервових клітин забезпечується найбільш досконалою формою пластичності – метапластичністю. Вона поєднує події, що зв'язують динаміку сукупності різних типів іонних каналів з пластичністю синаптичної передачі, та відіграє важливу роль у механізмах навчання і пам'яті.

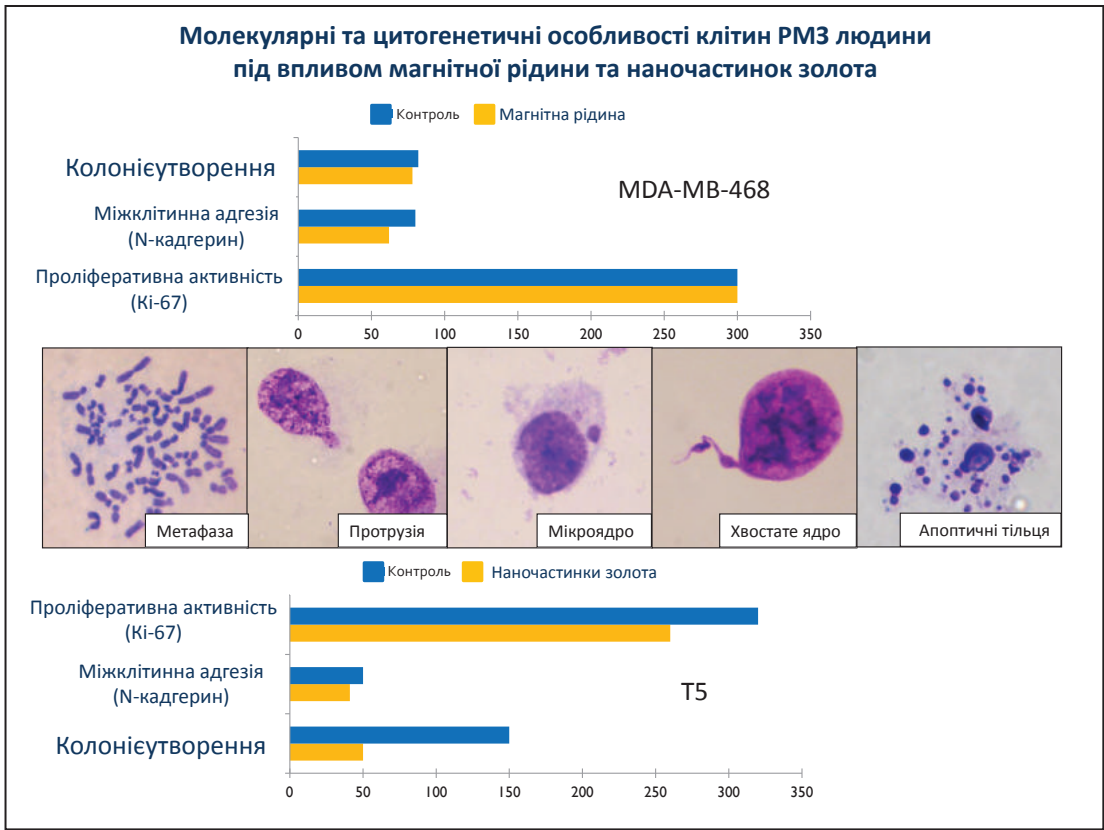
Доведено, що одним з важливих механізмів формування резистентності до протипухлинних препаратів є порушення регуляції металовмісних білків і обміну ендогенного заліза. Корекція цих порушень за допомогою мікроРНК призводить до підвищення чутливості пухлинних клітин до цитостатиків, що свідчить про вагомую роль ендогенного заліза в процесах канцеро- та антиканцерогенезу (**слайд 18**).

Досліджено вплив наноматеріалів різної природи (фулерени, нанотрубки, наночастинки золота, магнітна рідина) на фенотипові та цитогенетичні особливості нормальних і пухлинних клітин. Показано, що всі наноматеріали у низьких концентраціях стимулюють проліферативні ефекти у клітинах злоякісного походження (**слайд 19**).

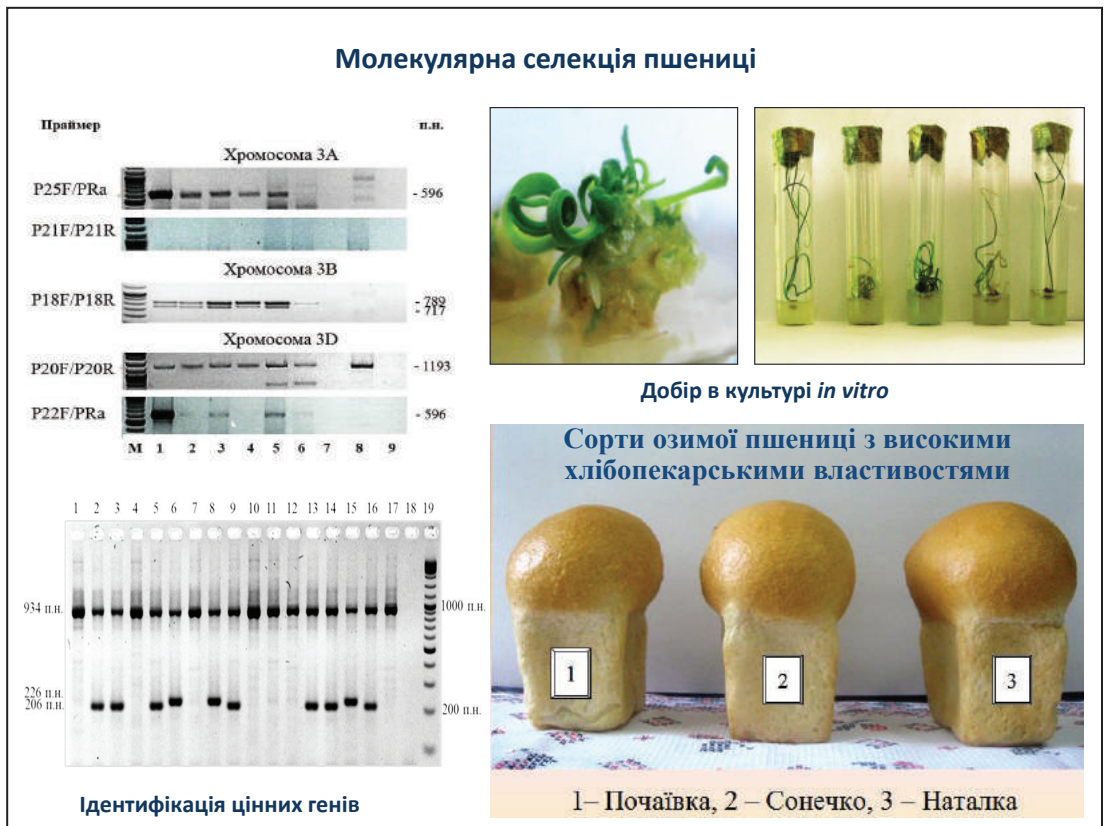
Створено унікальні генно-інженерні штами дріжджів, здатні зброджувати один із складових компонентів лігіноцелюлози – ксилозу.

Розроблено методичні основи використання молекулярних маркерів у селекції пшениці на високу якість зерна, продуктивність і ґрунтово-кліматичну адаптивність. Цим в Україні започатковано новий напрям генетичного поліпшення рослин – молекулярну селекцію (**слайд 20**).





**Слайд 19**



**Слайд 20**

Методами хромосомної інженерії отримані нові сорти озимої пшениці, які містять у геномі житньо-пшеничні транслокації. Один з таких сортів, а саме сорт «Фаворитка», забезпечив рекордний за всю історію України врожай зерна – майже 132 ц/га.

Вперше показано, що аерозольні суспензії екологічно безпечних штамів певних агробактерій можна використовувати для тимчасового перенесення у сільськогосподарські рослини певних генів для їх подальшої експресії. Як наслідок, рослини набувають таких важливих ознак, як посухостійкість, стійкість до комах тощо. Важливо, що при цьому не утворюються трансгенні організми.

Створено селекційні лінії деяких овочевих і кормових рослин, які накопичують лейкоцитарний інтерферон людини і можуть бути використані як «істівні вакцини» для профілактики низки хвороб вірусної етіології.

У сфері суспільних і гуманітарних наук пріоритетного розвитку набули комплексні міждисциплінарні дослідження з проблем ліквідації структурних диспропорцій у вітчизняній економіці, розвитку людського потенціалу, сучасних глобалізаційних і трансформаційних викликів. Значна увага приділялася розробці моделей реформування державних і суспільних інститутів, обґрунтуванню шляхів розв'язання міжетнічних і міжконфесійних суперечностей, підвищення ефективності конституційно-правового регулювання суспільних відносин. Реалізовано важливі дослідницькі проекти з актуальних питань історії та археології, філософії, мови і літератури, вивчення і збереження культурної спадщини. Великий обсяг робіт проведено з підготовки фундаментальних енциклопедичних видань. Започатковано новий пріоритетний напрям в галузі економічної теорії – «Проблеми економічної соціодинаміки», а також дослідницькі напрями з історії повсякденного життя та історичної регіоналістики. В цілому, у звітний період отримано чимало вагомих теоретичних і прикладних результатів.

Так, визначено та деталізовано фактори формування значних розривів у макроекономічних балансах та їх складових, які можуть призвести до стрімкого поширення деструктивних процесів, виникнення руйнівних дефіцитів і наближення до дефолтного стану економіки.

Обґрунтовано необхідність інституційно-ціннісних трансформацій в контексті подолання суспільства споживання та кризи соціальної держави, розкрито важливість імплементації етичної складової до регуляторного механізму взаємодії соціального і державного.

Вперше визначено критерії періодизації історичного розвитку інституту довіри, виявлено безпосередній зв'язок основних етапів розвитку товарно-грошових відносин і форм довіри. Доведено, що основні економічні категорії ринкової економіки можуть розглядатися як форми прояву довіри, а довіра – як базовий інститут ринкової економіки. Такий підхід відкриває додаткові можливості у пошуку системи заходів для підвищення рівня довіри у суспільстві.

Проведено соціологічне моніторингове дослідження «Українське суспільство». За результатами його чергового етапу підготовлена та видана колективна монографія «Українське суспільство. 1992–2013. Стан і динаміка змін».

Здійснена оцінка демографічних втрат України внаслідок голоду 1932–1934 років, які склали 4,5 млн осіб, в тому числі 3,9 млн через надсмертність і 0,6 млн через ненародженість.

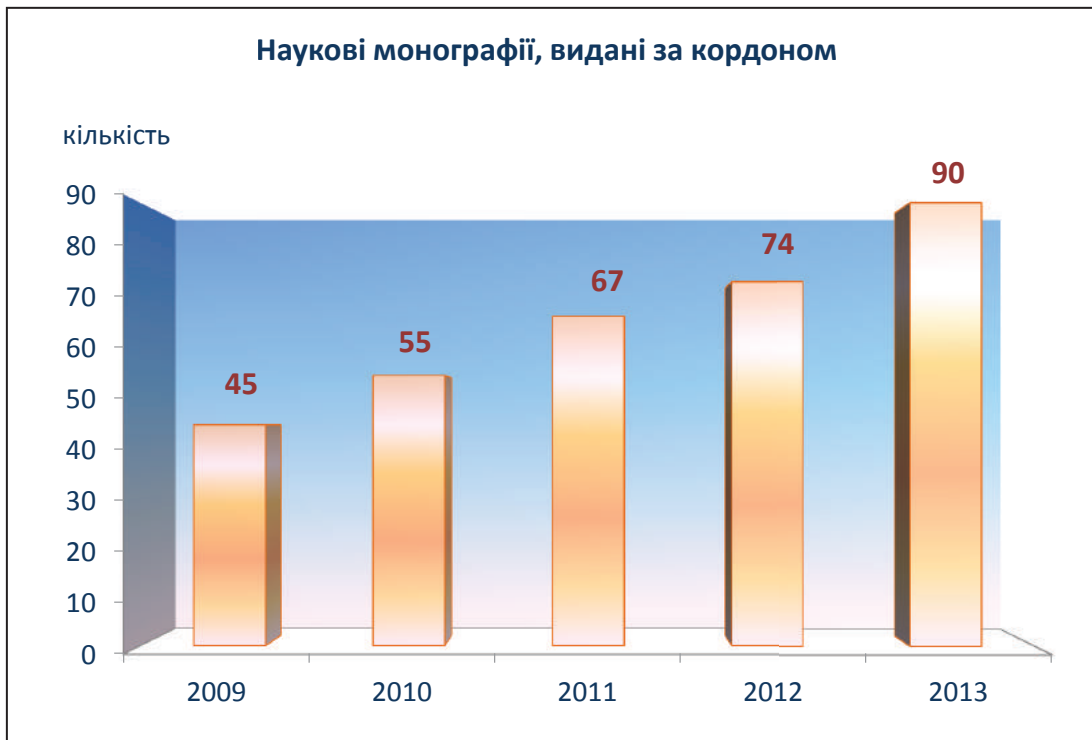
Видано десятитомну «Енциклопедію історії України». Наближається до 90 кількість опублікованих томів у науково-документальній серії «Реабілітовані історією» – безпрецедентного за масштабністю академічного проекту. Здійснювалася підготовка «Енциклопедії Сучасної України» (на сьогодні видано 13 томів, підготовлено до друку 14-й том), видано «Політичну енциклопедію», підготовлено дру-



Слайд 21



Слайд 22



**Слайд 23**

ге, перероблене і доповнене видання «Великого енциклопедичного юридичного словника». В тісній координації з Національною академією правових наук України видано фундаментальні п'ятитомні праці – «Правова система України» та «Правова доктрина України».

Реалізовано проект загальнонаціональної ваги – видано 6 томів Шевченківської енциклопедії. Завершено видання таких фундаментальних праць, як «Історія української культури» та «Історія українського мистецтва» (обидві у 5-ти томах), десяти томної «Історії релігії в Україні», а також Повного зібрання творів Т.Г. Шевченка у 12 томах. Опубліковані перші томи нової академічної «Історії української літератури» у 12 томах. Підготовлено працю «Культура. Ілюстративна енциклопедія України» **(слайд 21, 22)**.

Видано чергові томи семитомного Етимологічного словника української мови та двадцятитомного Словника української мови.

Підготовлено та надруковано чергові томи багатотомного видання праць М.С. Грушевського «Михайло Грушевський. Твори у 50-ти томах». Здійснено ювілейне видання – «Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського» у 10 томах, 16 книгах.

Певним свідченням високого рівня досліджень і отриманих ученими Академії наукових результатів є постійно зростаюча останніми роками зацікавленість провідних зарубіжних видавництв у випуску їх наукових монографій. Кількість таких монографій, що вийшли у світ у 2013 році, становить 90, це вдвічі більше ніж у 2009 році **(слайд 23)**. Також зростала протягом звітного періоду кількість статей науковців академічних установ у фахових закордонних журналах – з 4,5 тис. у 2009 році до майже 6 тис. у 2013 році, а питома вага таких статей у їх загальній кількості збільшилася, відповідно з 17 % до 22 % **(слайд 24)**.

Протягом звітного періоду постійна та першочергова увага приділялася питанням організації та координації досліджень. Результати виконання цільових ком-



**Слайд 24**

плексних наукових програм НАН України регулярно та детально розглядалися на засіданнях Президії Академії, приймалися обґрунтовані рішення щодо подальшого розвитку відповідних досліджень і продовження окремих перспективних програм на новий термін. Також у 2011 р. були ретельно підведені підсумки виконання всіх цільових програм фундаментальних досліджень відділень наук і визначені нові програми з найважливіших проблем на наступний (2012–2016 рр.) період.

На загальноакадемічному рівні була започаткована низка нових цільових програм на пріоритетних напрямках розвитку науки і техніки. А саме – з фундаментальних основ молекулярних та клітинних біотехнологій (з 2010 р.), проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища (з 2010 р.), фундаментальних проблем створення нових речовин і матеріалів хімічного виробництва (з 2012 р.), створення вискоєфективних супер ЕОМ та інтелектуальних інформаційних технологій (з 2013 р.), розвитку досліджень з фізики високих енергій у співробітництві з ЦЕРН і ОІЯД (з 2013 р.).

Отримали підтримку на програмно-цільових засадах й космічні дослідження. Зважаючи на практичне згортання фінансування цих досліджень Державним космічним агентством, Президія Академії знайшла можливість започаткувати з 2011 р. академічні цільові наукові програми «Геокосмос» та «Космофізика», а також суттєво збільшити фінансування Інституту космічних досліджень, подвійного з цим агентством підпорядкування. Нова цільова комплексна програма НАН України з наукових космічних досліджень на 2012–2016 рр. об'єднала всі існуючі на той час окремі програми та проекти в цій сфері, в т.ч. й завдання, пов'язані з участю академічних установ у міжнародних проектах (**слайд 25**). Започаткування зазначеної програми не тільки суттєво сприяло підвищенню рівня координації та, відповідно, ефективності космічних досліджень, але й значною мірою забезпечило виконання відповідної загальнодержавної цільової програми.

Також важливим було те, що в 2009 році Президія Академії розглянула й затвердила перспективні напрями комплексних міждисциплінарних досліджень у

**Цільова комплексна програма  
НАН України**

**з наукових космічних досліджень  
на 2012–2016 рр.**



**Мета програми:** інтенсифікація участі установ НАН України та консолідація співпраці з організаціями інших відомств України у підготовці та проведенні наукових космічних досліджень для розвитку космічного потенціалу, його сприяння розвитку економіки України, а також підвищення престижу України в реалізації міжнародних космічних проектів.

**Головні напрями програми:**

- Дослідження з проблем динаміки космічних апаратів, астродинаміки та механіки космічних польотів.
- Дослідження з актуальних проблем природничих наук з використанням космічних засобів і технологій.
- Розробка нових матеріалів, конструкцій та технологій космічної галузі.
- Космічне приладобудування.
- Використання космічних засобів та технологій для вирішення науково-практичних задач, зокрема дистанційного зондування Землі, навігації, контролю космічного простору тощо.
- Науково-правовий, економічний та соціальні аспекти космічних досліджень.

**Слайд 25**

сфері суспільних і гуманітарних наук. Реалізація цих напрямів за допомогою відповідних цільових програм і конкурсів наукових проектів дозволила, повною мірою, здійснити назрілий на той час перехід від проведення усталених досліджень до комплексної розробки дійсно актуальних міждисциплінарних проблем, досягнення результатів принципово нового рівня.

Слід відзначити, що протягом звітнього періоду в Академії остаточно сформувалася дієва та гнучка система різноманітних цільових програм і конкурсів. Крім державних цільових науково-технічних програм, ініційованих Академією, вона охоплює загальноакадемічні комплексні програми, програми фундаментальних досліджень відділень наук, конкурси окремих наукових і науково-технічних проектів, у тому числі спільні з іноземними науковими центрами. Загалом, програмно-цільова і конкурсна тематика складала в 2013 році понад 40 % від загальної кількості науково-дослідних робіт Академії і близько чверті загального обсягу їх фінансування (**слайд 26**).

Програмно-цільові та конкурсні засади організації досліджень в Академії вже досить тривалий час підтверджують свою ефективність. Переважна частина найбільш вагомих наукових досягнень звітнього періоду є наслідком вирішення комплексних проблем, проведення, насамперед, міждисциплінарних досліджень, що організовано в рамках цільових програм і конкурсних наукових проектів. Безумовно, необхідно й надалі розширювати застосування таких засад, збільшувати питому вагу відповідної тематики, надаючи перевагу, і це дуже важливо, міждисциплінарним і цілеспрямованим фундаментальним дослідженням.

Не менш важливим і необхідним є поширення програмно-цільових і конкурсних засад на координацію і організацію спільних досліджень з науковцями національних галузевих академій наук і вищих навчальних закладів. Це, зокрема, передбачено Концепцією розвитку Національної академії наук України на 2014–2023 роки і вже було предметом обговорення на засіданні Ради президентів академій наук у грудні минулого року.



**Слайд 26**

Важливе значення для організації та координації наукових досліджень, активізації їх тематики мало затвердження в 2010 р. Законом України пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на період до 2020 року, до яких увійшли фундаментальні наукові дослідження, а також наступне затвердження Урядом середньострокових, до 2015 року, пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок, у визначенні яких брали активну участь секції та відділення Академії. Вагому роль у визначенні пріоритетних тематичних напрямів у сфері фундаментальної науки відіграла Міжвідомча рада з координації фундаментальних досліджень.

Запровадженню системних засад у координацію фундаментальних досліджень у звітний період значною мірою сприяли й Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук на 2003–2013 роки, дія яких розповсюджувалася на всі наукові установи України. Аналогічний координаційний документ на 2014–2018 роки для НАН України затверджено Президією Академії наприкінці 2013 р.

Суттєвий, в цілому, внесок в координацію досліджень зроблено науковими радами, комітетами, комісіями та іншими постійнодіючими дорадчо-консультативними органами Академії. Слід відзначити активну діяльність, зокрема, Експертної ради з оцінювання тематики фундаментальних науково-дослідних робіт, Наукової ради з проблем навколишнього середовища і сталого розвитку і Координаційної ради з проблем, пов'язаних з Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату, Міжвідомчої ради з наукових основ розробки вугільних родовищ України, Ради з космічних досліджень і Комітету з прикладного системного аналізу, Комітету з проблем біоетики і Координаційної ради з наукових основ створення лікарських препаратів.

Постійно у звітний період здійснювалися заходи з подальшого вдосконалення мережі дорадчо-консультативних органів. Було ліквідовано 13 наукових рад і 2 комісії з проблем, що втратили свою актуальність, оновлено склади понад 20 таких

органів. Створено, як постійно діючі, 2 ради і 3 комісії з окремих важливих питань. Водночас слід відзначити вагомий і ефективний внесок в координацію і організацію досліджень на найбільш актуальних напрямках наукових і науково-технічних рад цільових програм Академії та державних цільових програм, державним замовником яких є НАН України.

Помітну роль у координації досліджень відіграли у звітний період конференції, симпозиуми та інші наукові форуми. Кількість таких заходів, по яких Академія та її установи були організаторами або співорганізаторами, складала щороку в середньому близько 800. Значна їх частина мала статус міжнародних або відбувалася за широкої участі зарубіжних фахівців. Важливим було й надання цільової фінансової підтримки найбільш значущим форумам, а також науковим школам і семінарам для молодих науковців, аспірантів і студентів.

Нарешті, вагомим чинником більш ефективної організації досліджень в Академії є оптимізація мережі наукових установ. Відповідно проведеної в 2010 році державної атестації, рішень Президії НАН України припинена діяльність низки установ, що не відповідали сучасним вимогам до актуальності тематики та рівня результатів, деякі було реорганізовано або передано у інше відомче підпорядкування. Водночас було створено нову установу – Інститут економіки природокористування і сталого розвитку, на базі Інституту європейських досліджень засновано Інститут всесвітньої історії, а на базі Львівського відділення Інституту літератури – Інститут Івана Франка. Окремі наукові установи отримали статус науково-дослідних інститутів. Так, Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу перетворено в Інститут еволюційної екології, Науково-технічний центр магнетизму технічних об'єктів – в Інститут технічних проблем магнетизму.

Разом з тим, слід відверто визнати, що в цілому робота секцій і відділень Академії в цьому напрямі була і залишається недостатньою. Мережа наших наукових установ потребує суттєвого впорядкування та подальшої оптимізації. Робити це треба дуже і дуже виважено, виходячи, насамперед, з об'єктивної оцінки ефективності діяльності та нагальної необхідності організації досліджень з нових актуальних напрямів.

**З**начні зусилля докладалися до наукового забезпечення вирішення актуальних державних проблем, насамперед інноваційного розвитку країни. Це було і залишається одним з головних пріоритетів діяльності Національної академії наук.

Великий обсяг робіт виконано у звітний період за державними цільовими науково-технічними програмами, ініційованими Академією.

У 2010 р. завершилася Державна програма фундаментальних і прикладних досліджень з проблем використання ядерних матеріалів, ядерних і радіаційних технологій у сфері розвитку галузей економіки України (**слайд 27**). Ця програма була свого часу започаткована з метою науково-технічного забезпечення надійності та безпеки вітчизняних атомних електростанцій, і в цьому напрямі було отримано вагомі практичні результати. Враховуючи актуальність питання, Президія Академії прийняла рішення щодо продовження з 2011 р. відповідних робіт за академічною цільовою програмою, яка успішно реалізується. Зокрема, на всіх енергоблоках АЕС за участю вчених Академії систематично визначаються умови опромінення, поточне та накопичене радіаційне навантаження корпусів реакторів, що дає необхідні дані для обґрунтування термінів подовження їх безпечної експлуатації. Виконано низку перспективних досліджень і розробок, важливих для створення безпечних ядерних реакторів наступного покоління.

За Державною цільовою програмою «Образний комп'ютер», яка завершена у тому ж 2010 р., розроблено інтелектуальні інформаційні технології, на основі яких



## Державна програма фундаментальних та прикладних досліджень з проблем використання ядерних матеріалів, ядерних і радіаційних технологій

Терміни виконання – 2004–2010 рр.

Кількість організацій-виконавців – 41.

Кількість виконаних наукових досліджень і розробок – 282

### Створено:

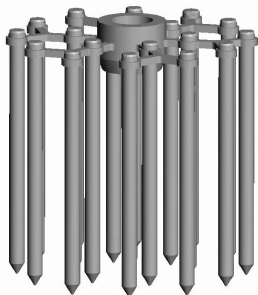
нових методів, теорій – 131

нових технологій – 39

технологічних регламентів – 2

нових приладів – 40

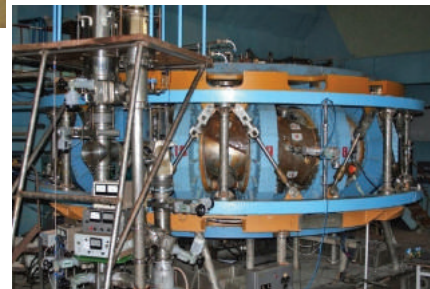
нових видів матеріалів – 37



**Поглинаюча вставка.**  
*Впроваджено на Запорізькій атомній електростанції*



**Трубні заготовки для тепловідільних елементів зі сплаву Zr1Nb**



**Здійснено фізичний запуск найкрупнішого стеларатора у Європі «Ураган-2М»**

### Слайд 27

створено та передано у промислове виробництво низку високотехнологічних електронних систем різного призначення, в т. ч. у цифровій медицині.

Помітного просування в створенні науково-технічних засад розвитку наукоємного виробництва в Україні досягнуто також за державними цільовими програмами з розроблення і освоєння мікроелектронних технологій та створення сенсорних наукоємних продуктів. Зокрема, практичне використання знайшли спектрометричні портали та рентгенівські сканери для систем контролю, сенсорні технології та пристрої для моніторингу виробничих процесів, організовано виробництво монокристалів сапфіру та германію напівпровідникової чистоти. Враховуючи перспективність результатів та необхідність їх більш широкого впровадження, Кабінетом Міністрів України продовжено термін виконання програми зі створення сенсорних наукоємних продуктів до 2017 р.

Важливо, що Академія ініціювала нові державні цільові науково-технічні програми, виконання яких, після затвердження Урядом, розпочалося у звітний період і, суттєво сприяло реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.

Так, виконання з 2009 року Державної цільової програми з розробки і впровадження енергозберігаючих світлодіодних джерел світла та освітлювальних систем на їх основі стає помітною складовою вирішення проблем енергоефективності та енергозбереження (**слайд 28**). Успішна реалізація в рамках цієї програми пілотних проектів з світлодіодного освітлення вулиць та інших об'єктів п'яти великих міст України сприяли розробленню в минулому році за дорученням Президента України проекту нової, вже соціально-економічної програми з широкомасштабного виробництва і впровадження нових освітлювальних систем. За програмними оцінками економія електроенергії складатиме понад 3 млрд кВт·год на рік.

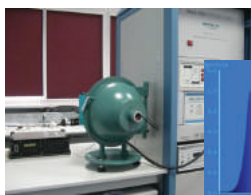
За Державною цільовою науково-технічною програмою «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 рр. отримано чимало перспективних результатів, що

**Державна цільова науково-технічна програма  
«Розробка і впровадження енергозберігаючих світлодіодних джерел світла  
та освітлювальних систем на їх основі»  
затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 9 липня 2008 року №632**

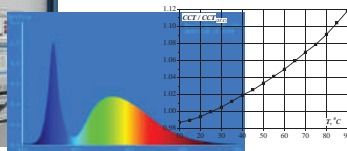
Перші українські світлодіодні лампи і комплектуючі до них

Тип лампи	Номинальна потужність, Вт*	Номинальний світловий потік, лм	Колірна температура, К	Висота лампи, мм, не більше	Діаметр лампи, мм, не більше	Строк служби, год.	
СДЛ4,5-ТБ-Е14(Е27)-1	4,5	250	2700-4500	146	142	40000	
СДЛ4,5-Б-Е14(Е27)-1		270	4600-5600				
СДЛ4,5-ХБ-Е14(Е27)-1		300	5700-8300				
СДЛ6-ТБ-Е14(Е27)-1	6,0	390	2700-4500	146	142	40000	
СДЛ6-Б-Е14(Е27)-1		400	4600-5600				
СДЛ6-ХБ-Е14(Е27)-1		420	5700-8300				
СДЛ7-ТБ-Е14(Е27)-1	7,0	420	2700-4500	146	142	40000	
СДЛ7-Б-Е14(Е27)-1		440	4600-5600				
СДЛ7-ХБ-Е14(Е27)-1		460	5700-8300				
СДЛ8-ТБ-Е14(Е27)-1	8,0	500	2700-4500	146	142	60	40000

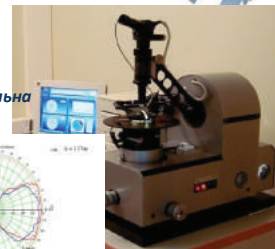
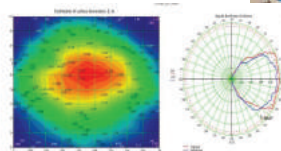
**Створена метрологічна лабораторія  
для сертифікації світлодіодних джерел світла**



*Спектрорадіометр з малою  
фотометричною кулею*



*Автоматизована вимірювальна  
система СМ-100*



**Слайд 28**

реально закладають основи розвитку в Україні наноіндустрії. Зокрема, створено технології вирощування нанокристалів благородних металів, напівпровідникових та органічних сполук. Успішну дослідно-промислову перевірку пройшли розроблені технології отримання біоактивних нанопорошків з адсорбованими ліками для клінічного застосування. Організовано дослідно-промислове виготовлення імплантатів для відновлення кісткової тканини.

Виконання Державної цільової програми впровадження і застосування грід-технологій, яка завершилася в 2013 році, значною мірою забезпечило помітний розвиток академічної грід-інфраструктури та Українського національного гріду, і вже з поточного 2014 р. за рішенням Президії Академії роботи продовжено в рамках започаткованої академічної цільової програми.

Слід відзначити також вагомий внесок у наукове забезпечення базових галузей економіки низки академічних цільових програм науково-прикладного характеру. Крім програми з науково-технічного супроводу розвитку ядерної енергетики, про яку вже йшлося, це стосується, насамперед, таких програм, як «Стратегічні мінеральні ресурси» і «Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин (Ресурс)». Зокрема, за програмою «Ресурс» у звітний період виконано значний обсяг робіт зі створення та практичного застосування ефективних технологій, технічних засобів і методів діагностики роботоздатності та продовження ресурсу енергетичного обладнання, залізничного і трубопровідного транспорту, мостів, промислових конструкцій тощо.

Пріоритетна увага приділялася розв'язанню такої гострої для України проблеми, як енергоефективність і енергоощадність. На спільному засіданні Президії Академії та Колегії Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження у 2011 році було визначено пріоритетні напрями спільної роботи з впровадження сучасних енерготехнологій, в т. ч. використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії.

Продовжувалася активна співпраця з Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства, іншими відомствами, окремими компаніями з підвищення енергоефективності в комунальній сфері. Зокрема за участі фахівців Академії підготовлено та реалізується широкомасштабний проєкт переробки біогазу полігонів твердих побутових відходів.

Керівництву держави були надані пропозиції вчених Академії з визначенням шляхів і детальною оцінкою можливих обсягів зменшення споживання природного газу за рахунок запровадження газоощадних технологій. Враховуючи позитивний досвід реалізації регіональних програм модернізації комунальної теплоенергетики в Донецькій області та м. Харкові, підготовлено Програму модернізації систем тепlopостачання на 2014–2015 роки, яка в жовтні 2013 р. затверджена Кабінетом Міністрів. Програма охоплює всі регіони України та за орієнтовною вартістю робіт і обладнання близько 27 млрд грн. передбачає зниження обсягів щорічного споживання природного газу на 4,2 млрд м<sup>3</sup>.

Значні зусилля Академія та її установи спрямували також на інноваційне оновлення такої соціально значущої сфери як охорона здоров'я і медицина. У звітний період розроблена і вже широко впроваджена велика кількість медичних препаратів, в тому числі створених на основі інтелектуальних інформаційних технологій, принципово нових матеріалів медичного призначення і лікарських препаратів.

Зокрема, великим попитом у вітчизняних клініках і медичних закладах користуються високотехнологічні прилади «Тренар – 02» і «Фазаграф», які мають високу ефективність у масовій діагностиці, профілактиці та лікуванні низки тяжких хвороб. До переліку (табелю) «штатного» обладнання центрів первинної медичної допомоги, затвердженого наказом МОЗ України в грудні минулого року, увійшов «Мамограф» – цифровий контактний термограф розробки вчених Академії. До Державного реєстру медичної техніки та виробів медичного призначення внесено медичний виріб «Призми Френеля», що важливо для широкого використання в Україні мікропризмових окулярів для лікування косоокості дітей (**слайд 29, 30**). Державну реєстрацію отримало також нове покоління конструкційних деталей для остеосинтезу – з'єднання зламанних кісток, яке має в тому числі протитуберкульозну дію.

Перелік широко відомих лікарських препаратів так би мовити «академічного походження», таких як феназепам, аміксін, гідазепам, медихронал поповнився корвітином, ефективним протиінфарктним препаратом, яким на цей час проліковано вже більш як 5 тис. хворих, а також новим снотворним і анксиолітичним препаратом – циназепамом. Слід у зв'язку з цим зазначити, що у 2013 році установи Академії розпочали роботи з виконання Державної цільової науково-технічної програми розроблення новітніх технологій створення вітчизняних лікарських засобів.

Вагомим заходом звітного періоду стало проведення в 2010 р. спільного засідання президій Національної академії наук, Національної академії медичних наук і Колегії Міністерства охорони здоров'я, на якому були визначені основні напрями співробітництва та спільні завдання з вирішення нагальних проблем охорони здоров'я. Серед конкретних результатів у цьому напрямі слід відзначити створення в Донецьку спільного з НАМН наукового Центру проблем клінічної онкології. Спільним наказом НАН, НАМН и НТУУ «КПІ» створено Міжвідомчий центр серцево-судинної інженерії. Разом з фахівцями НАМН і МОЗ розроблено Концепцію розвитку ядерної медицини на період до 2017 р., яка схвалена Кабінетом Міністрів. Водночас, слід зазначити, що питання створення діагностичних центрів, передбачених цією концепцією, вирішується вкрай повільно, і на це треба звернути увагу відповідних відділень наук.

**Портативний апарат для електростимуляції з біологічним зворотним зв'язком ТРЕНАР-02**

**Медичний виріб для лікування косоокості у дітей «Призми Френеля»**

**Свідоцтво про державну реєстрацію № 12121/2012 від 14.12.2012 р.**

**Слайд 29**

**Застосування цифрової контактної термомамографії в діагностиці раку молочної залози**

**Слайд 30**

## Виїзне засідання Президії НАН України на Державному підприємстві «Антонов»



ПРЕЗИДИЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ  
**ПОСТАНОВА**  
20.06.2012 м. Київ № 131  
Стан та перспективи наукових досліджень в галузі літакобудування і нові проекти ДП «АНТОНОВ»

Заслухавши і обговоривши доповідь президента-генерального конструктора ДП «АНТОНОВ» академіка НАН України Д.С.Ківи «С та перспективи наукових досліджень в галузі літакобудування і проекти ДП «АНТОНОВ», Президія НАН України визначає літакобудування є пріоритетною й перспективною галуззю національної економіки, одним з найважливіших чинників науково-технічного розвитку та національної безпеки України, що має велике соціальне значення, а науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи

ЗМКБ «Івченко-Прогрес», ВАТ «Мотор Січ» сумісно з ДП «Антонов» створюють нове покоління двигунів для пасажирської та транспортної авіації України літаків АН-148, АН-158.

За завданням Уряду України 14 інститутів НАН України сумісно з розробниками підготували і обґрунтували проект спеціальної Державної програми створення сучасних авіаційних двигунів.

Вартість виконання робіт на 3 роки – 49 млн грн.



### Слайд 31

З метою підтримки реалізації Програми економічних реформ на 2010–2014 рр. «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава» у 2011 році були підготовлені та направлені керівництву держави масштабні пропозиції щодо створення і широкого впровадження новітніх технологій і обладнання в галузі медицини, енергетики і енергоощадження, нових матеріалів, інформатики, пошуку і видобутку корисних копалин тощо. На жаль, зазначені пропозиції не знайшли належного врахування в національних планах дій щодо впровадження згаданої програми.

Активна робота проводилася щодо встановлення і зміцнення зв'язків безпосередньо з промисловою сферою, насамперед з великими виробничими структурами. Зокрема, у 2012 р. підписано Генеральну угоду про співробітництво установ НАН України з КБ «Південне» у створенні ракетно-космічної техніки, на виїзному засіданні Президії Академії у ДП «Антонов» були визначені найважливіші напрями подальшої співпраці з впровадження новітніх технологій і авіаційних матеріалів у літакобудуванні (**слайд 31**). Відбулася також нарада українських науковців з представниками Донбаської паливно-енергетичної компанії (ДТЕК), за результатами якої було підготовлено та схвалено рішенням Президії Академії План заходів з науково-технічного забезпечення вирішення виробничих завдань вугільних підприємств ДТЕК. Вже протягом 2012–2013 рр. досягнуто чимало конкретних і вагомих результатів співпраці з усіма зазначеними структурами.

Слід підкреслити, що в цілому, Національна академія наук має великі можливості швидкої організації комплексних міждисциплінарних досліджень для вирішення складних технічних проблем виробничої сфери та висококваліфікованих фахівців, які готові надати всебічну допомогу. Одним з останніх свідчень цього є те, що саме колектив науковців Академії став переможцем тендеру, який проводив міжнародний консорціум НОВАРКА, проєктант і забудовник нового конфайменту четвертого блоку Чорнобильської АЕС, та якісно виконав роботи з перевірки та оцінки працездатності системи вентиляції конфайменту при різних кліматичних умовах його експлуатації.

Серед інших важливих прикладів активної участі Академії у забезпеченні загальнодержавних потреб слід відзначити, насамперед, розпочату в 2013 році відповідно до Указу Президента України роботу з підготовки «Великої української енциклопедії». На цей час спільними з фахівцями національних галузевих академій наук, вищих навчальних закладів, Держкомтелерадіо зусиллями підготовлено Словник енциклопедії, готується електронна версія 1–3 томів цього багатотомного видання.

Здійснювалося науково-консультативне та науково-інформаційне забезпечення діяльності Конституційної Асамблеї, провідні фахівці-правознавці Академії взяли активну участь у підготовці проекту Концепції внесення змін і доповнень до чинної Конституції України.

В цілому науково-експертна діяльність Академії протягом звітнього періоду суттєво посилилася. Значною мірою цьому сприяло розширення на державному рівні її функцій і повноважень у цій сфері.

Вагоме місце посідала підготовка концептуальних, експертних, програмних і прогнозних документів загальнонаціональної ваги. Так, у 2009 р. була підготовлена перша із запланованих Академією щорічних доповідей з ключових проблем сучасної України, а саме національна доповідь «Соціально-економічний стан України: наслідки для народу та держави». У наступні роки – національні доповіді НАН України: «Новий курс: реформи в Україні. 2010–2015» (2010), «Національний суверенітет України в умовах глобалізації» (2011 р.), «Національна стратегія сталого людського розвитку: забезпечення справедливості» (2012 р.) **(слайд 32)**. Вчені Академії також взяли активну участь у підготовці матеріалів до Національної доповіді України «Про стан виконання положень «Порядку денного на XXI століття» за десятирічний період».

Серед програмних документів слід відзначити Концепцію гуманітарного розвитку України на період до 2020 року, проект якої подано до Уряду після розгляду та схвалення на спільному засіданні Президії нашої Академії та президій національних академій педагогічних наук, правових наук, мистецтв і Співки ректорів вищих навчальних закладів, а також Концепцію державної етнонаціональної політики України, підготовлену за активної участі вчених Академії.

Оновлена методика вимірювання регіонального людського розвитку разом з Програмою другого Всеукраїнського перепису населення була розглянута та затверджена на спільному засіданні Президії Академії та Колегії служби статистики.

Центральним органам державної влади були також надані інформаційно-аналітичні матеріали та науково-обґрунтовані пропозиції з цілого ряду важливих для країни питань, зокрема, формування енергетичного балансу та стратегічного планування паливно-енергетичного комплексу; використання генераційного потенціалу вугленосних і чорносланцевих відкладів у межах південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи; національної екологічної політики; національного плану заходів щодо участі України у виконанні рішень і рекомендацій Конференції ООН з питань сталого розвитку; національного плану адаптації до змін клімату на 2013–2017 рр.; можливих наслідків підписання та імплементації угоди про асоціацію між Україною і ЄС.

Було підготовлено експертні висновки на проекти низки важливих нормативних актів. Серед них – Кримінальний процесуальний кодекс України, Інноваційний кодекс України, закони України «Про вищу освіту», «Про засади державної мовної політики», «Про національні меншини в Україні» тощо.

Слід відзначити також значний обсяг роботи з експертного оцінювання тематики фундаментальних досліджень в Україні, що плануються до виконання за рахунок коштів державного бюджету. Експертною радою з цих питань, що діє при Ака-



Слайд 32

демії, у 2009–2013 роках розглянуто та надано висновки щодо майже 3,5 тис. науково-дослідних робіт, поданих на експертизу 13-ма головними розпорядниками бюджетних коштів. Це, безумовно, позитивно вплинуло на формування тематики та науковий рівень досліджень.

Загалом, протягом двох останніх років звітного періоду вченими Академії в інтересах і на замовлення різних органів державної та місцевої влади було надано близько 2,5 тис. концептуальних, програмних і прогнозних документів, інформаційно-аналітичних матеріалів і науково-експертних висновків.

Разом з тим, якість таких матеріалів далеко не завжди була на належному рівні. Недостатні зусилля докладалися в багатьох випадках й до врахування органами влади відповідних висновків, рекомендацій і пропозицій. Керівникам секцій, відділень і провідних інститутів Академії, залучених до цієї важливої справи, треба звернути на це серйозну увагу.

**Д**алі щодо основних показників і конкретних результатів інноваційної діяльності установ Академії. В цілому за звітний період нами було виконано 20,7 тис. робіт за господарськими договорами з вітчизняними підприємствами та контрактами з іноземними замовниками наукової продукції. В різні галузі економіки України впроваджено понад 8,7 тис. наукових розробок. Одержано близько 3,9 тис. патентів на винаходи і корисні моделі, укладено 333 ліцензійних договори на використання винаходів і передачу «ноу-хау» **(слайд 33, 34)**.

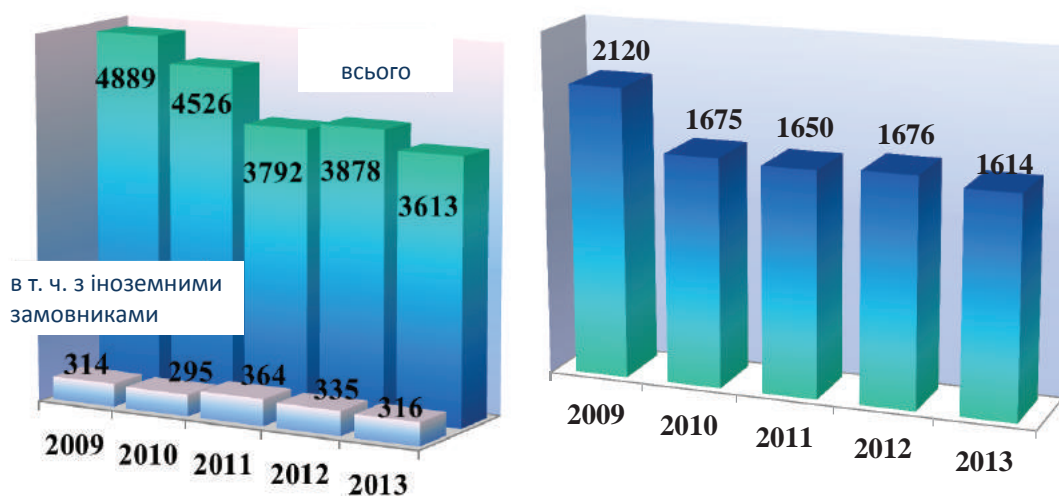
Є чимало прикладів дійсно масштабних і перспективних впроваджень з вагомим економічним або соціальним ефектом.

Так, економічний ефект від застосування на вугільних шахтах України розробленої вченими Академії технології опорно-анкерного кріплення гірничих виробок і рекомендацій «ноу-хау» по схемах розташування анкерів склав у останні п'ять років понад 70 млн грн **(слайд 35)**.

## Обсяги робіт за господарськими договорами та контрактами

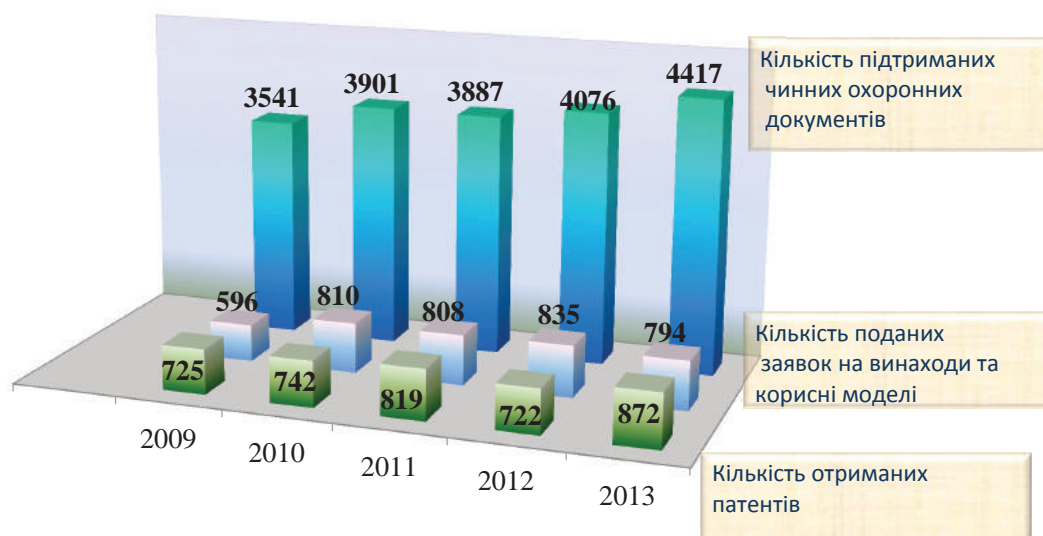
Загальна кількість виконаних господарських договорів та контрактів

Кількість впроваджених наукових розробок



Слайд 33

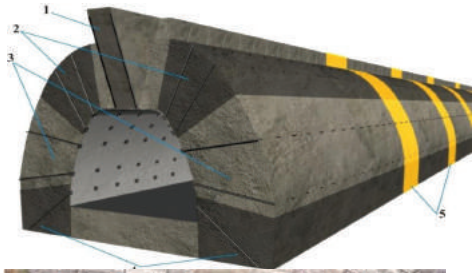
## Захист та використання об'єктів інтелектуальної власності



Слайд 34



### Технологія опорно-анкерного кріплення гірничих виробок вугільних шахт України



Елементи конструкції АК:

- 1 – силова та 2 – підпірні частини,
- 3 – опори перекриття виробки,
- 4 – основа конструкції,
- 5 – запобіжні перемички



Стан гірських порід в 50 м за лінією  
очисного вибою лави  
(ш. Павлоградська ВАТ «Павлоградвугілля»)



Стан 536 збірної штреку  
(ш. Тернівська ВАТ «Павлоградвугілля»  
на лінії очисного вибою лави)

#### Слайд 35

Під науковим супроводом фахівців академічних установ і Міжнародної науково-промислової корпорації «ВЕСТА» у 2012 році в Дніпропетровську введено в експлуатацію перший в Україні та СНД виробничий комплекс з повної та безвідходної переробки використаних акумуляторних батарей продуктивністю 3 млн батарей на рік. Тим самим створено замкнений цикл виробництва і утилізації акумуляторів, який повністю відповідає європейським екологічним нормам.

Масштабне впровадження на залізорудних і гірничозбагачувальних підприємствах України та Росії знайшли рекомендації щодо поліпшення експлуатаційного стану армування шахтних підйомних стовбурів. Загальний економічний ефект від їх застосування лише на двох стовбурах Запорізького залізорудного комбінату склав майже 140 млн грн.

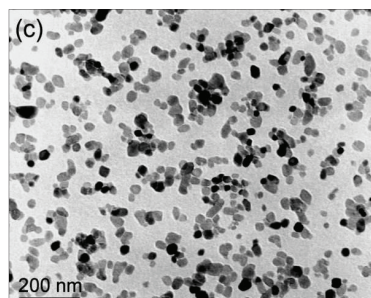
Вагомі перспективи та широкий спектр промислового застосування демонструє створена технологія виготовлення нанопорошків на основі оксиду цирконію. Керамічні вироби з таких нанопорошків мають термін експлуатації в 30–50 разів більший порівняно з металевими аналогами **(слайд 36)**.

Використання нової імпульсної геотехнології на свердловинах Державного підприємства «Укргеофізика» дозволило підвищити дебіт видобутку газу від початкових 100 м<sup>3</sup> до 15 тис. м<sup>3</sup> за добу, тобто в 150 разів.

Практичне застосування на Харцизькому трубному заводі в Україні, Вискунському металургійному та Іжорському трубному заводах в Росії знайшла технологія зварювання труб великого діаметру з товщиною до 41 мм для надпотужних магістральних, у тому числі підводних трубопроводів **(слайд 37)**.

Використання оптимізованого режиму зони вторинного охолодження безперервно литих слябів дозволило майже на 40 % знизити їх дефектність на Алчевському металургійному комбінаті. При виробництві 17 тис. т зазначеної продукції економічний ефект склав більш 8 млн грн **(слайд 38)**.

**Нанопорошки та керамічні вироби  
на основі діоксиду цирконію з української сировини**



Розмір частинок – 18 нм

**Збільшення терміну експлуатації  
у 30–50 разів!**

Сталь 95X18  
строк  
служби  
**2 місяці**



**Плунжери**

Кераміка  
строк  
служби  
**9 років**

Сталь X12  
строк  
служби  
**7 діб**

Кераміка строк служби  
**11 місяців**



**Сопла**

**Слайд 36**

**Матеріали і технології зварювання труб великого діаметра  
для надпотужних, у т. ч. підводних, систем трубопровідного транспорту**

**4-дугове зварювання внутрішнього шва  
Швидкість зварювання 100 м/год**



**5-дугове зварювання зовнішнього шва  
Швидкість зварювання 110 м/год**



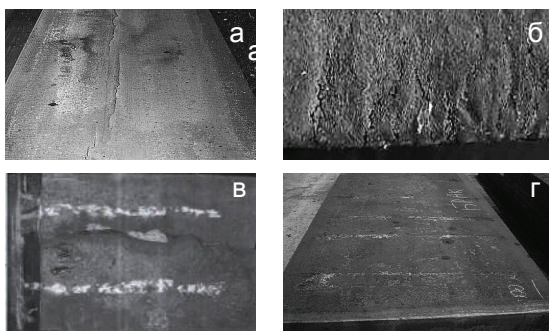
**Зварне з'єднання  
труби розміром  
1219x34,6 мм**

**Слайд 37**

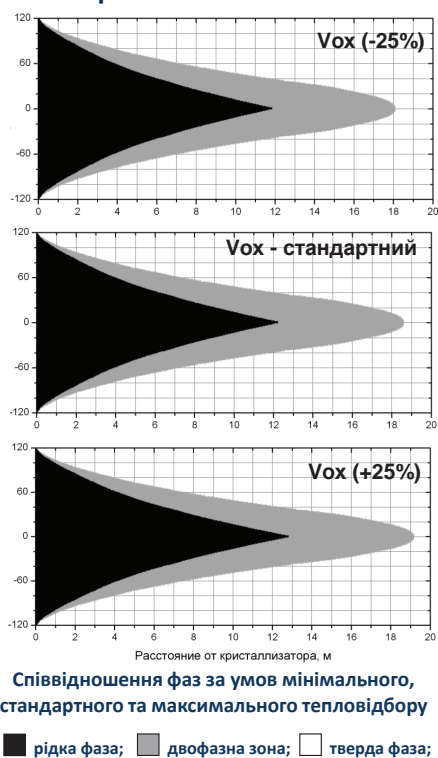
## Підвищення якості безперервнolитих слябів перитектичних сталей

### Дефектність безперервнolитих слябів різних груп сталей

Групи сталей	повздожні тріщини, %	кутові тріщини, %	поперечні тріщини, %	ужимини, %
Низьковуглецеві 0,03-0,06% С	5	10	10	10
Перитектичні 0,08-0,015% С	55	60	50	70
Середньовуглецеві 0,16-0,24% С	25	20	30	10
Високowуглецеві понад 0,24% С	15	10	10	10



а – повздожні тріщини; б – кутові;  
в – ужимини; г – поперечні тріщини



### Слайд 38

Впроваджено новий технологічний процес виробництва прокату з економно-легованих високоміцних сталей для транспортної інфраструктури. Використання такого прокату підвищує строк служби вантажних вагонів нового покоління з 23 до 32 років, збільшує міжремонтний пробіг до 500 тис. км, суттєво зменшує їх вагу та собівартість.

Спільно з енергетиками введено в експлуатацію перший в Україні котлоагрегат циркулюючого киплячого шару на енергоблоці Старобешівської ТЕС, що надало йому найкращі економічні та екологічні показники в галузі (слайд 39).

На КП «Харківтепломережа» введено в експлуатацію водогрійний газовий котел, який за своїми характеристиками перевищує всі світові аналоги. При потужності 1,25 МВт він заощаджує до 40 % природного газу порівняно з агрегатами старої конструкції та на 30 % дешевший від закордонних котлів такої ж теплопродуктивності.

Комплексні системи збору біогазу полігонів твердих побутових відходів для виробництва електроенергії загальною потужністю 3,5 МВт введено в експлуатацію у Києві, Борисполі, Броварах. З початку їх роботи вироблено 15,5 млн кВт · год електричної енергії, а емісія парникових газів у еквіваленті CO<sub>2</sub> по трьох об'єктах знижена на 92 тис. т (слайд 40).

Широке впровадження в різних регіонах України в звітний період мали технології та комплекси по одержанню високоякісної питної води. Зокрема, м. Бориспіль майже повністю переведено на таке водопостачання. Установки забезпечують гарантоване очищення води з низькою собівартістю, мають тривалий термін експлуатації, прості у використанні.

Запроваджено низку тест-систем, діагностикумів і біосенсорів, зокрема для моніторингу онкологічних захворювань і ранньої діагностики загрози тромбоутво-



### Показники енергоблоку № 4 Старобешівської ТЕС після введення в експлуатацію

- Напрацювання – > 5000 годин;
- Досягнута стабільна потужність – 215 МВт<sub>ел</sub>;
- ККД енергоблоку – 36,5 %;
- Вироблено електроенергії – 715 млн кВт·год;
- Викиди SO<sub>x</sub> та No<sub>x</sub> – < 200 мг/м<sup>3</sup>,  
пилу – < 50 мг/м<sup>3</sup>;
- Втрати тепла з механічним недопалом – < 3 %;
- Питомі витрати палива – 355 г у.п./кВт·год



Слайд 39



### Комплекс по переробці звалювального газу потужністю 1,0 МВт



Газова електростанція на базі двигуна  
“TEDOM” (Чехія) потужністю 185 кВт



Система подачі звалювального газу  
до поршневої електростанції

Слайд 40

**Тест-системи для оцінки імунологічного статусу людини та діагностики злоякісних новоутворень різного походження**

**НАКАЗОМ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ВІД 14.12.2012 р. № 1050 РОЗРОБКУ ВНЕСЕНО ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЕСТРУ МЕДИЧНОЇ ТЕХНІКИ ТА ВИРОБІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ І ДОЗВОЛЕНО ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ (ЛІЦЕНЗІЯ MD № 033900)**

**Слайд 41**

рення. Вони, як і окремі високотехнологічні медичні прилади та лікарські препарати, про які вже йшлося, знаходять широке практичне застосування **(слайд 41)**.

Забезпечувалася дія та систематичний науковий супровід ліцензійних договорів на використання сортів озимої пшениці селекції вчених Академії. За останні п'ять років кількість таких договорів зросла з 1860 до 2785. Це дозволило засіяти цими сортами понад 1,75 млн га посівних площ, а зібраний врожай майже повністю покрив потреби України у продовольчому зерні **(слайд 42)**.

Широке використання у виробництві функціональних продуктів харчування, лікувально-профілактичних і косметичних препаратів знайшла технологія отримання біологічно активних речовин з морської сировини, збагачених біогенними стимуляторами.

Свідченням величезного суспільного попиту на мережевий лінгвістичний ресурс «Словники України» є щоденна фіксація в звітний період пошуковою системою Google в середньому до 600 тисяч посилань на відповідний запит, що набагато перевищує показники всіх інших лінгвістичних ресурсів України.

Завершуючи цей перелік, хотів би підкреслити, що переважна більшість дійсно ефективних інновацій, в тому числі й з наведених вище прикладів, є результатом виконання установами Академії державних цільових науково-технічних програм, академічних цільових програм прикладного характеру та конкурсних науково-технічних інноваційних проектів. Останніх у 2009–2013 роках виконано близько 250 на загальну суму понад 100 млн грн. При цьому лівова частка робіт спрямовувалася на інноваційний розвиток сфери охорони здоров'я і медицини, значна їх кількість була пов'язана з вирішенням проблем енергозаощадження і раціонального використання природних ресурсів, створенням та використанням нових матеріалів.

Разом з тим, показники інноваційної діяльності здебільшого залишалися незадовільними та, в середньому, помітно нижчими за ті, що були досягнуті у докризові роки попереднього п'ятирічного періоду (див. слайд 33). Загальна кількість

## Щороку зростає кількість діючих ліцензійних договорів на використання сортів пшениці селекції НАН України

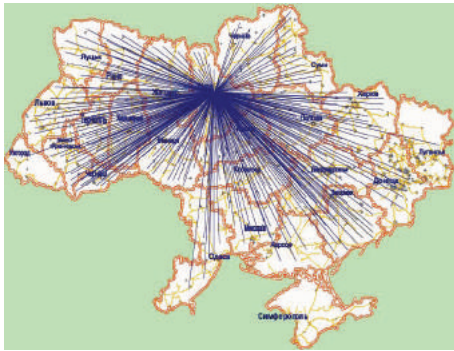
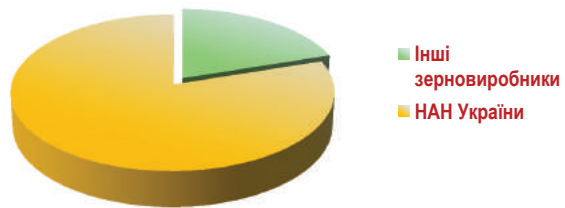
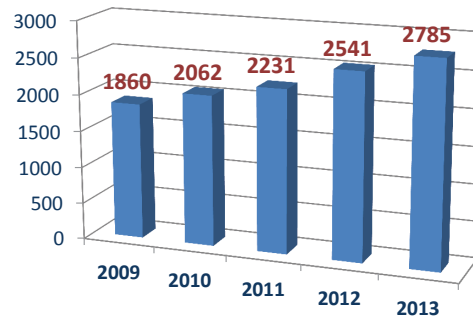


Схема розподілу діючих ліцензійних договорів з агрогосподарствами України

1,75 млн га посівних площ України зайняті сортами пшениці селекції НАН України

*Врожай пшениці селекції НАН України, зібраний з цих посівних площ здатен майже повністю покрити потреби України у продовольчому зерні*

Ліцензійні угоди



### Слайд 42

виконаних договорів і контрактів у цілому по Академії зменшилася з майже 4900 у 2009 р. до близько 3600 у 2013 р., тобто на 26 %, а кількість впроваджених розробок знизилася, відповідно, з 2120 до 1600, або на 23 %. При цьому це зменшення відбувалося в основному за рахунок вітчизняних замовників, хоча у 2013 році порівняно з попереднім роком зменшилася приблизно на 20 % й кількість експортних контрактів, а їх загальна вартість склала лише 60 % вартості контрактів у 2012 р. Майже незмінними у звітний період були й показники отримання охоронних документів на об'єкти інтелектуальної власності. І, головне, все ще бракує дійсно широкомасштабних впроваджень, здатних кардинально вплинути на модернізацію тих чи інших виробництв або галузей виробництва в цілому.

Такий стан справ є, зрозуміло, певним віддзеркаленням скорочення в останні роки промислового виробництва, низького попиту підприємств на наукові розробки та, в цілому, відсутності в країні сприятливого інноваційного клімату. Виконання науковими установами договірних зобов'язань суттєво ускладнювалося затримкою або взагалі не проведенням платежів органами Державної казначейської служби, що унеможливило своєчасну оплату необхідних для виконання договорів товарів, робіт і послуг. Це особливо негативно позначалося на експортних контрактах і співпраці з закордонними замовниками.

Водночас, і це треба відверто визнати, все ще недостатнім був рівень багатьох прикладних досліджень і розробок, а також, що дуже важливо, рівень доведення останніх до високого ступеню готовності для практичного застосування. Не в останню чергу це обумовлено все ще слабкою концентрацією ресурсів і зусиль на найбільш перспективних дослідженнях і найвагоміших розробках. Це стосується також й відбору проектів за цільовими програмами та конкурсами науково-технічних проектів. Їх середню вартість необхідно суттєво збільшувати, не розпорошуючи кошти по менш значних роботах.

Секціям і відділенням Академії треба ще й ще раз звернути увагу на необхідність підвищення ефективності прикладних досліджень і розробок, ширшого запровадження програмно-цільових підходів до вирішення прикладних задач, більш активного залучення виробничих структур і бізнесу в цілому до спільної реалізації перспективних проектів, до партнерської участі у фінансуванні прикладних розробок.

Значні резерви підвищення ефективності інноваційної діяльності академічних установ існують на регіональному рівні. Протягом звітнього періоду регіональні наукові центри Академії сприяли, безумовно, розвитку інноваційної діяльності у відповідних регіонах України, здійснюючи науково-методичний супровід розроблених за їх участю обласних програм інноваційного розвитку. Водночас, все ще недостатнім, в цілому, залишається залучення до цих програм потенціалу установ Академії, розташованих за межами того чи іншого регіону.

Слід звернути увагу й на те, що співробітництво регіональних наукових центрів з місцевими органами влади, великими підприємствами та об'єднаннями представників бізнесу в регіонах мало скоріше епізодичний ніж системний характер. Це, зокрема, стало однією з причин того, що жоден з проектів, затверджених до реалізації за рахунок Державного фонду регіонального розвитку, який розпочав свою роботу минулого року, не має інноваційної складової.

Не вдалося досягти, на жаль, у звітний період помітних позитивних зрушень й у роботі Академії в інтересах Києва. За період, що минув з часу укладення у 2011 році Договору про співробітництво Київської міської державної адміністрації та НАН України у науково-технічній сфері було напрацьовано десятки узгоджених проектів, спрямованих на вирішення актуальних проблем міста. Але жоден з цих проектів не отримав фінансування з міського бюджету і більшість з них залишилися не реалізованими.

Водночас установи Академії протягом звітнього періоду виконували низку важливих робіт за прямими договорами із замовниками або за рахунок бюджету НАН України. Це стосується, зокрема, застосування світлодіодних систем освітлення в київському метрополітені, технології та обладнання для зварювання в умовах монтажу металоконструкцій НСК «Олімпійський», транспортних розв'язок, в т. ч. на Московській площі, тощо. Випробування технології та дослідної установки зневоднення осадів стічних вод Бортницької станції аерації показало її високу ефективність. Впровадження розробленої технологічної схеми в цілому дозволило б вирішити вкрай гостру екологічну проблему Києва.

Безумовно, науково-технічний потенціал установ Академії може і повинен використовуватися для інноваційного розвитку Києва набагато ширше та ефективніше. Найближчі перспективи цього визначатимуться, значною мірою, можливостями міського бюджету та позицією нового керівництва міста. Необхідні й активні дії з боку Академії.

Вкрай недостатньою, в цілому, залишалася протягом звітнього періоду підтримка інноваційної діяльності наукових установ з боку підприємств і організацій дослідно-виробничої бази Академії (**слайд 43**). У 2013 р. обсяги робіт ДВБ на замовлення наукових установ склали лише 6,5 % від загального обсягу виробництва. Чисельність працівників ДВБ становить менше 2 тис. осіб, а їх середня місячна заробітна плата менша за середню в країні та складає близько 2 тис. грн. Лише окремі підприємства і організації мають вагомі інноваційні досягнення та міцні позиції на ринку науково-технічної продукції, прибутково, в основному за рахунок випуску дрібних серій продукції, працюють біля третини, ще третина – збиткові, всі інші фактично припинили свою діяльність. Чимало з них утримується значною мірою за рахунок коштів від надання приміщень в оренду. З багатьма малими підприємства-

ми, які свого часу були створені науковими установами для впровадження розробок, зв'язки фактично втрачені.

В цілому, дослідно-виробнича база Академії потребує суттєвої оптимізації, як за структурою, так й за формами і напрямками інноваційної діяльності.

**В**агомим фактором забезпечення належного рівня досліджень, конкурентоздатності наукової продукції установ Академії у звітний період було подальше зміцнення міжнародних зв'язків. Суттєво оновилася договірно-правова база співробітництва з іноземними науковими організаціями, в тому числі з академіями наук, міжнародними науковими центрами та об'єднаннями. Підписано та поновлено близько 30 угод з чинних на теперішній час близько 120 (на кінець попереднього п'ятирічного періоду налічувалося 100 угод). Їх географія охоплює 50 країн світу, а в реалізації бере участь понад 100 установ НАН України.

Плідного розвитку набуло співробітництво з низкою міжнародних наукових організацій, в яких Академія представляє Україну в якості національного члена. Зокрема, Міжнародний комітет з космічних досліджень (COSPAR), Міжнародний астрономічний союз (IAU), Міжнародна організація з дослідження геокосмосу (EISCAT), Комітет з розповсюдження даних для науки та технологій (CODATA), Міжнародна лабораторія сильних магнітних полів та низьких температур за рахунок спланичених Академією членських внесків надавали нашим ученим можливість проводити дослідження на унікальному обладнанні, бути учасниками діючих мереж та баз даних тощо.

Завдяки новим умовам співробітництва з Міжнародним інститутом прикладного системного аналізу (IIASA) починаючи з 2012 року виконується спільний проект «Комплексне моделювання управління безпечним використанням продовольчих, водних і енергетичних ресурсів з метою сталого соціального, економічного і екологічного розвитку», який є актуальним для України і участь в якому беруть фахівці 6 установ Академії (**слайд 44**).

Проривною галуззю у міжнародній співпраці в звітний період стала фізика високих енергій та ядерна фізика. В 2009 році Президія Академії утворила Координаційну раду зі співробітництва з Європейською організацією ядерних досліджень (CERN) та Об'єднаним інститутом ядерних досліджень (ОІЯД), а відповідна академічна цільова програма, розпочата в 2012 році, стала суттєвим внеском в зазначене співробітництво. Реалізація цієї програми, безпосередня взаємодія керівництва Академії з CERN і, головне, багаторічна плідна участь наших учених у модернізації обладнання Великого адронного колайдера, підготовці та здійсненні експериментів на ньому відіграли неабияку роль у підписанні в 2013 році Угоди щодо надання нашій державі статусу асоційованого члена CERN.

Традиційно важливим напрямом залишалася взаємодія з науковими програмами та органами ЮНЕСКО, насамперед з Міжурядовою океанографічною комісією та Міжурядовою програмою ЮНЕСКО «Інформація для всіх». За поданням нашої Академії були прийняті резолюції щодо міжнародного обміну океанографічними даними та інформацією, використання перспективних інформаційних технологій в інформаційному суспільстві та освіті для всіх. Створення українсько-білорусько-польського транскордонного біосферного резервату ЮНЕСКО «Західне Полісся» стало ще однією зі значних подій останніх років. Серед позитивних результатів співпраці з ЮНЕСКО слід відзначити й надання Міжнародній асоціації академії наук (МААН) консультативного статусу – найвищого для неурядових організацій.

У минулому році виповнилося 20 років з часу заснування МААН (**слайд 45**). З цієї нагоди на засіданні ради МААН були обговорені найвагоміші результати діяльності Асоціації та визначені напрями її роботи на найближчу перспективу. В



## Структура дослідно-виробничої бази НАН України



Слайд 43



### Співробітництво з IIASA



- Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова
- Інститут загальної енергетики
- Центр аерокосмічних досліджень Землі
- Інститут економіки і прогнозування
- Інститут демографії і соціальних досліджень ім. М.В. Птухи
- Інститут проблем математичних машин та систем НАН України
- НТУУ «КПІ»

Слайд 44

**Засідання ради МААН  
з нагоди 20-річчя її заснування (Київ, 3 грудня 2013 р.)**

Обговорені найвагоміші  
результати діяльності Асоціації та  
визначені напрями її роботи на  
найближчу перспективу



В центрі уваги МААН і надалі  
залишатиметься розвиток  
співпраці національних академій  
наук країн СНД

**Слайд 45**

центрі уваги МААН і надалі залишатиметься розвиток співпраці національних академій наук країн СНД, формування і реалізація міжнародних програм наукових досліджень. Слід також зазначити, що НАН України як член МААН та її базова академія виступила на захист Російської академії наук у зв'язку з планами масштабної реорганізації академічного сектору Росії, а МААН звернулася до Президента Російської Федерації із закликом не допустити руйнування РАН.

Ще однією особливістю міжнародного співробітництва Академії у звітний період є найбільш динамічний розвиток наукових і науково-технічних зв'язків з країнами СНД, країнами Європейського союзу та Китаєм. При цьому тематика цього співробітництва відповідала визначеним в Україні пріоритетним напрямкам досліджень і розробок, інноваційної діяльності та була суттєвим внеском в їх реалізацію.

Так, спільні програми РАН і НАН України з астрономії в Приельбруссі, «Чорне море як імітаційна модель океану», роботи вчених Інституту космічних досліджень НАН України з Об'єднаним інститутом проблем інформатики Республіки Білорусь з оцінки вологості снігозапасу та ризику паводків на основі даних дистанційного зондування Землі дозволили побудувати моделі прогнозів змін стану навколишнього середовища. В рамках співпраці з партнерами з Російської Федерації в галузі космічних досліджень розроблена та вже реалізується нова Довгострокова програма російсько-українського співробітництва у сфері дослідження та використання космічного простору в мирних цілях. Серед успішних прикладів тут – спільний проект «Потенціал» з контролю та прогнозування космічної погоди і функціонування технічних систем космічного й наземного базування.

В рамках програми обміну науковцями з академіями наук та провідними науковими центрами країн ЄС щорічно підтримувалися спільні проекти за квотами, обумовленими відповідними угодами. Протягом звітного періоду їх було виконано близько 400, причому більшість – в галузі фізико-математичних наук, хімії та наук

про Землю. Ця співпраця високо оцінюється нашими партнерами. Так, в 2010 році Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України було нагороджено грамотою Академії наук Словаччини за результати міжнародної співпраці з вивчення впливу наслідків Чорнобильської аварії на адаптацію рослин. Підписана Угода про премію НАН України і ПАН, яка присуджуватиметься, починаючи з 2014 року, президентами обох академій за видатні результати, отримані вченими в ході спільних досліджень.

Співпраця з програмами Єврокомісії, перш за все з найбільш масштабною Сьомою рамковою програмою ЄС (РП 7), мало важливе значення для подальшої інтеграції установ Академії в європейський дослідницький простір.

Так, НАН України від імені Українського національного гріду вступила до колаборації NorduGrid, яка передбачає об'єднання можливостей національних грід-мереж. Підписано також меморандум про взаєморозуміння з Європейською грід-інфраструктурою, який передбачає взаємодію на технічному рівні національного гріду зі згадану інфраструктурою.

Інститут харчової біотехнології та геноміки включено до Європейської мережі ГМ-тестувальних лабораторій та визначено Урядом України як установу, уповноважену на виконання функцій науково-методологічного центру з питань випробувань генетично модифікованих організмів.

Участь більш як 50 установ Академії в 75 проектах РП 7, що становило половину всіх підтриманих проектів за участю українських колективів, за обсягом вдвічі перевищила показники участі в попередній РП 6. Надзвичайно важливо, що таке співробітництво дозволяло суттєво покращувати стан фінансового забезпечення досліджень, широко використовувати інфраструктуру та інформаційні ресурси партнерів. Слід відзначити також реалізацію п'яти проектів РП 7, по яких вперше вітчизняні установи були визначені координаторами проектів, завданнями яких було створення передумов для включення українських учених до подальших європейських дослідницьких програм.

В цілому, участь учених Академії в новій рамковій програмі ЄС «Горизонт 2020» має обнадійливі перспективи, звичайно, за умов наполегливої праці окремих наукових колективів та підтримки керівників відповідних установ.

Активно розвивалося співробітництво з організаціями КНР, головним чином у науково-технічних та інноваційних напрямках. Майже п'ята частина всіх установ Академії плідно співпрацювала з більш ніж 75 китайськими партнерами в межах угод, укладених як НАН України, так і за прямими контактами. Важливе значення для комерціалізації результатів досліджень мала організація спільних лабораторій та високотехнологічних виробництв.

Серед вагомих результатів співпраці – розробка та експорт технічної документації для моделюючого комплексу з управління, впровадження інноваційних технологій синтезу препаратів для медицини і ветеринарії, надання науково-технічних послуг в галузі доменного та прокатного виробництва, обробки металу, запобігання аварій на металургійних підприємствах. Вже 3 роки успішно працює Китайсько-український інститут зварювання ім. Є.О. Патона, в 2013 році там організовано дослідно-промислому дільницю надзвукового плазмового напилення з устаткуванням, розробленим і виготовленим за участю українських фахівців. В Китай поставлена також пілотна партія апаратів для зварювання живих тканин, і розпочато реалізацію спільної програми з впровадження цієї прогресивної технології.

Важливим підсумком звітного періоду є також подальше поширення такої прогресивної форми співпраці, як виконання відібраних на конкурсних засадах двосторонніх проектів зі спільним фінансуванням нашої Академії та партнерських органі-

зацій. На додаток до раніше започаткованих з Українським науково-технологічним центром (УНТЦ) і Російським гуманітарним науковим фондом (РГНФ) з 2009 року спільні конкурси проектів проводилися також з Російським фондом фундаментальних досліджень, Сибірським відділенням РАН, Національним центром наукових досліджень Франції (CNRS). Щороку виконувалося в середньому 60 проектів за конкурсом НАН України – РФФД, близько 10 – за конкурсами з РГНФ та УНТЦ, 4 проекти за конкурсом з CNRS. Співпраця з CNRS надала можливість установам Академії також на конкурсних засадах долучитися до 5 міжнародних (європейських) наукових об'єднань з фізики, хімії, біології та географії. Новий напрям співробітництва Академії з УНТЦ – спільний конкурс досліджень з запобігання незаконному обігу ядерних та радіоактивних матеріалів дозволив об'єднати зусилля України, Молдови, Грузії та Азербайджану з експертно-аналітичної оцінки ядерних матеріалів.

**Д**алі щодо взаємодії зі сферою освіти. Вона традиційно охоплювала весь освітнянський процес – від школи до підготовки магістрів і наукових кадрів вищої кваліфікації, а також спільні дослідження з актуальних наукових проблем.

Продовжувалася постійна робота з виявлення і підтримки обдарованих дітей, насамперед у рамках діяльності Малої академії наук. Вагомим результатом співпраці МАН, низки установ нашої Академії та вищих навчальних закладів стало створення навчально-дослідницьких центрів для школярів з сучасного матеріалознавства, оптичної спектроскопії, фундаментальної фізики мікро- та макросвіту.

Щорічно протягом звітнього періоду понад 1,5 тис. студентів виконували дипломні роботи під керівництвом науковців і на базі наукових установ Академії, 1800–1900 наших вчених викладали у вищих навчальних закладах.

Плідною була й спільна з освітянами підготовка підручників і навчальних посібників для вищої школи. Серед побачивших світ у звітний період – «Підручник з диференціальних рівнянь» англійською мовою, «Теоретичні основи завадостійкого кодування», «Основи фізики графену». Загалом протягом останніх п'яти років їх видано близько 500. Слід відзначити також підготовлені вченими Академії та запроваджені в системі Міністерства освіти і науки програми з української літератури та української мови для 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Науковцями Академії та вищих навчальних закладів щорічно розроблялося близько 300 спільних наукових тем і проектів. Зокрема, спільними зусиллями досліджувалися такі актуальні проблеми, як електронні та оптичні явища у цілеспрямовано синтезованих органічних молекулах і метал-органічних наноструктурах, гетерогенно-каталітичні процеси хімічних технологій, фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. В цілому за результатами спільних досліджень вийшло в світ понад 500 монографій.

Продовжувалася підготовка молодих кваліфікованих спеціалістів відділеннями цільової підготовки Київського національного університету імені Тараса Шевченка та НТУУ «Київський політехнічний інститут» при НАН України. За п'ятирічний період понад 300 випускників цих відділень були прийняті на роботу або вступили в аспірантуру до наших наукових установ.

Велика увага приділялася взаємодії з Московським фізико-технічним інститутом, з яким Академія має давні традиції цільової підготовки кваліфікованих фахівців для своїх потреб. З 1968 року (першого випуску на кафедрі Інституту кібернетики) по цей час київськими кафедрами МФТІ було випущено понад 930 фахівців, які поповнили наші установи, з них 29 захистили докторські дисертації, 265 – кандидатські дисертації. За звітний період базовими кафедрами Фізико-технічного навчально-наукового центру НАН України було підготовлено 128 магістрів. За цей

### Спільні науково-навчальні структури, створені науковими установами НАН України з вищими навчальними закладами

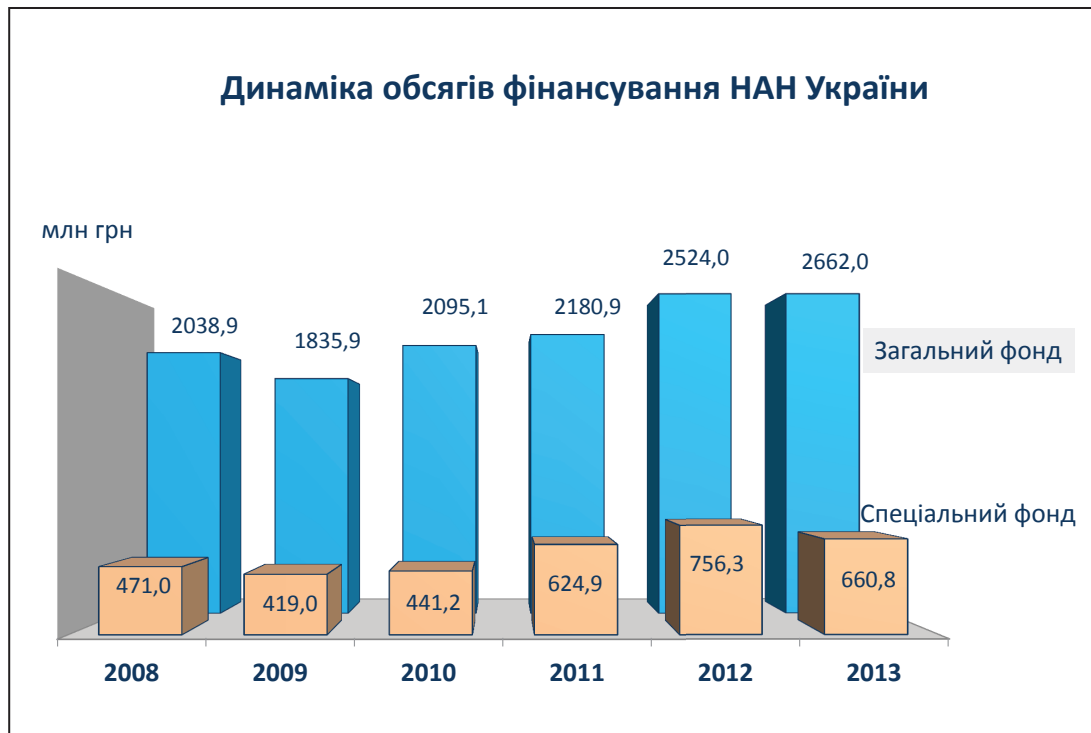


Слайд 46

же період три випускники зазначених кафедр захистили докторські дисертації, а шість – кандидатські. Важливо, що багаторічні наші зусилля щодо отримання Фізико-технічним навчально-науковим центром ліцензії на провадження освітньої діяльності з підготовки спільно з МФТІ магістрів за спеціальністю «Прикладні математика і фізика» знайшли своє позитивне завершення. Восени 2010 року рішенням Державної акредитаційної комісії України цей центр отримав зазначену ліцензію з ліцензованим обсягом 35 осіб денного навчання.

Також вагому роль у підготовці студентів відігравали створені установами Академії та вищими навчальними закладами спільні науково-навчальні структури (**слайд 46**). Так, у 2012–2013 навчальному році вони були задіяні у магістерській підготовці понад 500 студентів. Мережа таких структур постійно розширювалася. Протягом останніх п'яти років створено понад 80 нових філій кафедр, центрів, спільних лабораторій тощо. Успішно працювали, зокрема, Академічний науково-освітній комплекс «Ресурс» (Харків), Хіміко-фармацевтичний навчально-науково-виробничий комплекс (Одеса), Науково-навчальний комплекс «Економосвіта» (Львів). Було б доцільно провести повну інвентаризацію спільних науково-навчальних структур, а дані про них розмістити на сайті Академії для загального доступу. Це було б доброю ілюстрацією реальної інтеграції науки та вищої школи, участі науковців Академії у навчальному процесі. Водночас, безумовно, потенціал НАН України у підготовці кваліфікованих фахівців міг би бути задіяний значно ефективніше за умови законодавчого надання Академії наук окремих повноважень з управління в галузі вищої освіти. І ми сподіваємося на розуміння важливості цієї справи з боку нового керівництва Міністерства освіти і науки.

**Т**епер щодо основних питань і показників забезпечення наукових досліджень необхідними ресурсами та інфраструктурою.



**Слайд 47**

Впродовж усього звітного періоду вони були предметом постійної уваги з боку Президії та Бюро Президії Академії. Особливо наполеглива робота проводилася щодо обґрунтування видатків Державного бюджету України на фінансування нашої статутної діяльності та необхідності їх збільшення.

В цілому, надходження з загального фонду держбюджету зросли з 2009 року на 45 % – з 1 млрд 836 млн до 2 млрд 662 млн грн. Слід нагадати, що у попередній п'ятирічний період вони зросли майже у 3 рази та в 2008 році становили 2 млрд 39 млн грн. Таким чином відносно 2008 року фінансування в 2013 році збільшилося лише на 623 млн грн., або на 30 % (**слайд 47**).

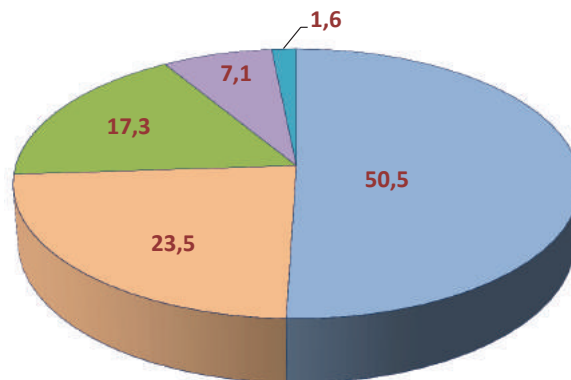
У таких вкрай складних умовах основним завданням Президії Академії було забезпечити на максимально можливому рівні базове фінансування наукових досліджень в установах, насамперед для виплати в повному обсязі заробітної плати та оплати комунальних послуг. На жаль, майже щороку це базове фінансування нам вдавалося зберігати, з врахуванням індексації заробітної плати, фактично лише на рівні попереднього року.

Під час підготовки законопроектів про державний бюджет на черговий рік або внесення до нього змін Президія Академії неодноразово і наполегливо зверталася до Міністерства фінансів, Кабінету Міністрів, комітетів Верховної Ради України щодо необхідності збільшення обсягів фінансування Національної академії наук. Але добитися будь-якого помітного поліпшення не вдавалося.

Водночас, як позитивний підсумок слід відзначити більш швидке, порівняно з видатками загального фонду, зростання надходжень до спеціального фонду держбюджету. За минулі п'ять років обсяги коштів, які установи Академії отримували самостійно, зросли на 58 %. Якщо у 2009 році вони склали 419 млн грн., то у 2013 році – вже 661 млн грн., а їх частка в загальному обсязі фінансування Академії збільшилася на 1,3 % і в 2013 році становила близько 20 %.

Важливо й те, що найбільшою складовою спеціального фонду були кошти від договорів і контрактів із замовниками наукової продукції та інших робіт і послуг,

### Основні джерела надходжень до спеціального фонду держбюджету НАН України у 2009–2013 роках



- плата за послуги, що надаються згідно з основною діяльністю установ
- плата за надання майна в оренду
- благодійні внески, гранти, дарунки
- надходження від господарської діяльності
- інше

Слайд 48

пов'язаних з основною діяльністю наших установ. В цілому по Академії вони становили понад 50 % від усіх надходжень до спецфонду (**слайд 48**). Разом з тим, у 2013 році внаслідок певних об'єктивних причин, і про це вже йшлося, надходження від госпдоговірної тематики зменшилися порівняно з попереднім роком.

Загалом, за рахунок скорочення інших видатків нам вдалося підтримувати необхідний рівень заробітної плати працівників – середня заробітна плата по Академії збільшилася з 2606,6 грн. на місяць у 2009 році до 3903,6 гр. у 2013 році, або майже на 50 %. При цьому частка коштів загального фонду бюджету, що витрачалася у звітний період на виплату заробітної плати та нарахувань на неї, зросла майже на 2 % і склала у 2013 році понад 84 %. Проте слід зазначити, що оплата праці в Академії є суттєво нижчою ніж в окремих інших галузях, зокрема й у деяких університетах (**слайд 49**).

Були практично в повному обсязі забезпечені зобов'язання Академії по сплаті членських внесків до міжнародних наукових об'єднань, паритетному фінансуванню проектів за спільними з іноземними партнерами конкурсами.

Вдалося також не тільки зберегти основний масив проектів діючих цільових наукових програм Академії, але й започаткувати, як вже зазначалося вище, ряд нових програм, продовжити фінансування на необхідному рівні конкурсних науково-технічних інноваційних проектів. У повному обсязі були збережені й виплати, що дуже важливо, за грантами Академії молодим ученим.

На жаль, через дефіцит бюджетних коштів починаючи з 2009 року припинено фінансування будівництва житла для вчених Академії, з 2011 року не проводилася централізована закупівля унікального наукового обладнання, значно зменшено в звітний період витрати на капітальне будівництво і ремонт об'єктів академічного майнового комплексу. В минулому році з цих же причин кожна четверта бюджетна наукова установа Академії була вимушена вводити режим неповного робочого часу та надавати працівникам відпустки без збереження заробітної плати.



**Слайд 49**

Щодо перспектив на поточний рік. За планом фінансування Академії з Державного бюджету України видатки загального фонду мають скласти 2 млрд 762 млн грн. Якщо врахувати, що з них 100 млн грн. надані так би мовити цільовим призначенням, фактично фінансування Академії залишено на рівні минулого року, а базове фінансування наукових установ може зрости лише трохи більше ніж на один відсоток.

Таким чином, наші установи знову зіткнуться, і це вже відбувається, з суттєвим дефіцитом коштів, в т. ч. дефіцитом фонду заробітної плати. Крім того, Уряд, як відомо, місяць тому вжив заходів щодо значного скорочення бюджетних витрат державними органами та установами. Це стосується, зокрема, обмежень на від'їзди, конференції, автотранспорт, ремонтні роботи тощо, тобто на ті речі, що безпосередньо пов'язані й з забезпеченням наукових досліджень.

Тому знов таки, як і в усі попередні роки, установам Академії необхідно, по-перше, максимально економно і ефективно використовувати всі бюджетні надходження і наявні фінансові ресурси, а по-друге, максимально активно залучати кошти до спеціального фонду з усіх можливих позабюджетних джерел.

**Надходження до спецфонду будуть мати вкрай важливе значення в тому числі й для матеріально-технічного забезпечення досліджень.** Це засвідчує стан справ у цьому напрямі в звітний період. Слід зазначити, що при скороченні у 1,7 рази по відношенню до попереднього п'ятирічного періоду частки коштів загального фонду держбюджету, яка спрямовувалася на матеріально-технічне забезпечення, частка коштів спеціального фонду, яка теж на це витрачалася, зросла у 2,7 рази. Це забезпечило збільшення в цілому витрат у звітний період на придбання приладів, обладнання і матеріалів майже на 22 %. Загальна сума цих витрат становила 1 млрд 256 млн грн., з яких близько 833 млн грн., або 66,3 %, становили кошти спецфонду.

Приладів і обладнання при цьому було придбано на загальну суму 592 млн грн., в тому числі за рахунок коштів спецфонду – на 466,5 млн грн. Таким чином, майже 80 % коштів, спрямованих на оновлення парку наукових приладів, установи



Академії заробили власними силами, в тому числі отримали як гуманітарну допомогу окремим з них з боку іноземних партнерів і в рамках проектів міжнародних наукових програм. Переважна частина такої гуманітарної допомоги надавалася за проектами наукової програми НАТО. І, безумовно, зважаючи на обставини, що складаються, відповідні зусилля в цьому та інших напрямках міжнародного співробітництва треба активізувати.

Зрозуміло, що досягти результатів світового рівня в більшості галузей науки, а в експериментальних дослідженнях у цілому, неможливо без сучасних наукових приладів. На жаль, як вже зазначалося, в бюджеті Академії вже третій рік поспіль не передбачалися видатки на централізоване їх придбання для створення нових та розширення вже існуючих центрів колективного користування науковими приладами.

На цей час в Академії на базі 130 унікальних наукових приладів діє понад 90 центрів колективного користування цими приладами, і по суті вони є єдиними в Україні осередками, де можна провести сучасні експериментальні дослідження в таких галузях наук як фізика твердого тіла, нанофізика і наноелектроніка, молекулярна біологія та генна інженерія тощо. Послугами центрів колективного користування крім наукових установ Академії протягом звітного періоду користувалися понад 60 вищих навчальних закладів, в тому числі в рамках спільних наукових проектів, чимало галузевих наукових організацій і понад 40 вітчизняних підприємств. Тому питання модернізації, технічного забезпечення та організації діяльності цих центрів набувають величезної ваги, а вирішення цих питань потребує, насамперед, активних і самостійних зусиль відповідних наукових установ (**слайд 50**).

Слід також зазначити, що протягом 2009–2013 років вживалися заходи з підтримки функціонування, модернізації та введення в дію нових унікальних наукових комплексів і установок. Зокрема, здійснено в рамках відповідної інфраструктурної цільової програми Академії модернізацію радіотелескопу УТР-2, про який вже йшлося, також модернізовано сховище даних суперкомп'ютерного комплексу СКІТ. У грудні 2013 року здійснено фізичний пуск плазмового прискорювача нового покоління для дослідження радіаційно-пучкового впливу на матеріали, що використовуються в ядерній і термоядерній енергетиці. Було розпочато у 2011 році будівництво за кошти Уряду США джерела нейтронів, заснованого на підкритичній збірці, керованій прискорювачем електронів. Введення в експлуатацію цієї сучасної дослідницької установки заплановано на квітень поточного року.

У звітний період перелік наукових об'єктів, що становлять національне надбання і, відповідно, одержують цільову фінансову підтримку, поповнився ще 7 академічними об'єктами, зокрема такою унікальною установкою як Плазмоелектродинамічний стенд Інституту технічної механіки. Разом з тим, в цілому, функціонування такої важливої інфраструктури матеріально-технічного забезпечення досліджень ускладнюється низкою проблем, насамперед незахищеністю відповідної статті бюджетних витрат і практичною відсутністю в фінансуванні капітальних видатків. І ці питання треба поступово, але наполегливо вирішувати.

**Далі** щодо стану справ з інформаційним забезпеченням нашої наукової діяльності.

Певного розвитку в 2009–2011 роках набула загальноакадемічна система онлайнового доступу до ресурсів провідних постачальників наукової інформації. За її допомогою науковці щороку одержували до 600 тис. повнотекстових матеріалів із різних світових джерел. Постійно збільшувалися як число активних користувачів, так і кількість наукових установ, що отримували доступ до зазначених ресурсів завдяки телекомунікаційній мережі Академії. На жаль, у 2012 році змога такого доступу була втрачена. Слід зазначити, що й до того нерегулярність і обмеженість

## Центри колективного користування науковими приладами НАН України

- В 66 наукових установах НАН України діє 91 центр колективного користування науковими приладами.
- В центрах працює понад 800 висококваліфікованих співробітників, 65% з яких доктори і кандидати наук.
- Більше чверті робочого часу центри колективного користування витрачають на обслуговування сторонніх наукових організацій.



Слайд 50

Фінансування доступу негативно позначалися на обсягах одержуваної інформації. Але наприкінці 2011 року категорична, в умовах фінансової кризи, вимога з боку постачальників 100 відсоткової попередньої оплати інформаційних продуктів на наступний рік і відсутність такої можливості у чинному механізмі державних закупівель взагалі не дозволили здійснити оплату доступу до ресурсів.

За ініціативи нашої Академії до Кабінету Міністрів був внесений проект постанови щодо дозволу здійснювати попередню оплату доступу до електронних баз даних наукової і науково-технічної інформації на наступні бюджетні роки. І лише наприкінці 2013 року це питання було позитивно вирішено.

В цілому, надання вільного доступу вчених, аспірантів і студентів до світових науково-інформаційних ресурсів є вкрай важливим питанням, яке треба будь-що вирішити. А наявність доступу до цих ресурсів і, головне, обсяги та ефективність їх використання згодом мають стати одними з принципових критеріїв оцінки діяльності наших наукових установ.

Вагомим досягненням звітнього періоду є значний розвиток грид-інфраструктури Академії та створення Українського національного гриду, що функціонує на основі міжнародних стандартів та інтегрований до європейської колаборації EGI (Європейська грид ініціатива). Тим самим нашим вченим відкрито нові можливості розв'язання складних дослідницьких задач, широкої міжнародної співпраці в різних галузях науки і техніки з використанням грид-технологій **(слайд 51)**.

На цей час Український національний грид об'єднує вже 39 обчислювальних кластерів, з них 34 в інститутах нашої Академії. І слід відзначити визначальну роль у його створенні та розвитку Державної цільової програми «Впровадження і застосування грид-технологій на 2009–2013 роки».

Важливо, що з використанням грид-технологій у звітний період виконувалося чимало тематичних проектів з фізики високих енергій, астрономії і астрофізики, фізики твердого тіла, нанотехнологій і матеріалознавства, молекулярної та клітин-

## Український національний грід:

39 грід-кластерів в 11 наукових центрах України,  
 понад 4000 процесорних ядер,  
 500 Терабайтів – об'єм сховищ даних  
 + 500 Терабайтів – об'єм серверних жорстких дисків,  
 до 10 Гігабіт/с – швидкість каналів зв'язку між кластерами.

У 2012 р. в УНГ виконано більше 100000 обчислювальних завдань



Налагоджено технічно-операційне співробітництво з EGI (європейська грід-інфраструктура);



Продовжується активна участь у міжнародній грід-організації NorduGrid (12 країн Європи, декілька міжнародних грід-проектів)



Продовжується активна участь в WLCG (Worldwide LHC Computing Grid) – віртуальній грід-організації з обробки і аналізу експериментів на Великому адронному колайдері в ЦЕРНі.



Встановлено тісні робочі зв'язки з Польським національним грідом, з OSG (Open Scientific Grid – USA), з іншими міжнародними грід-проектами.

### Слайд 51

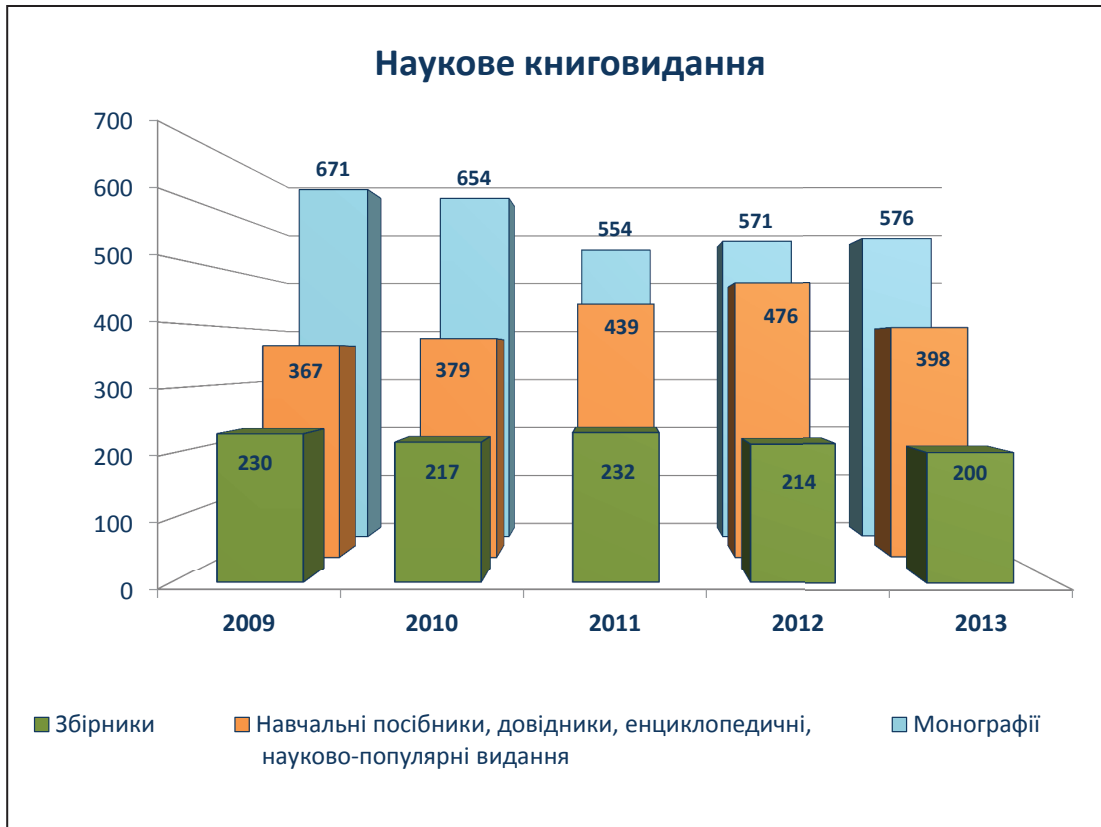
ної біології. Було розпочато впровадження грід-технологій в інші сфери, зокрема реалізовані пілотні проекти з медичної проблематики, аналізу стану навколишнього середовища тощо. Спільно з НТУУ «Київський політехнічний інститут» налагоджена підготовка фахівців у галузі грід-технологій.

Слід також відзначити певне зростання протягом 2009–2013 років власних баз даних та інших інформаційних мережевих ресурсів академічних установ, їх присутності в електронному середовищі. У відкритому для Інтернет-користувачів академічному дигітальній наукової періодики накопичено вже понад 900 тис. статей, це майже в три рази більше ніж у 2009 році, з 2 тис. вітчизняних наукових журналів і збірників наукових праць. До цього ресурсу у 2013 році було майже 23 млн звернень.

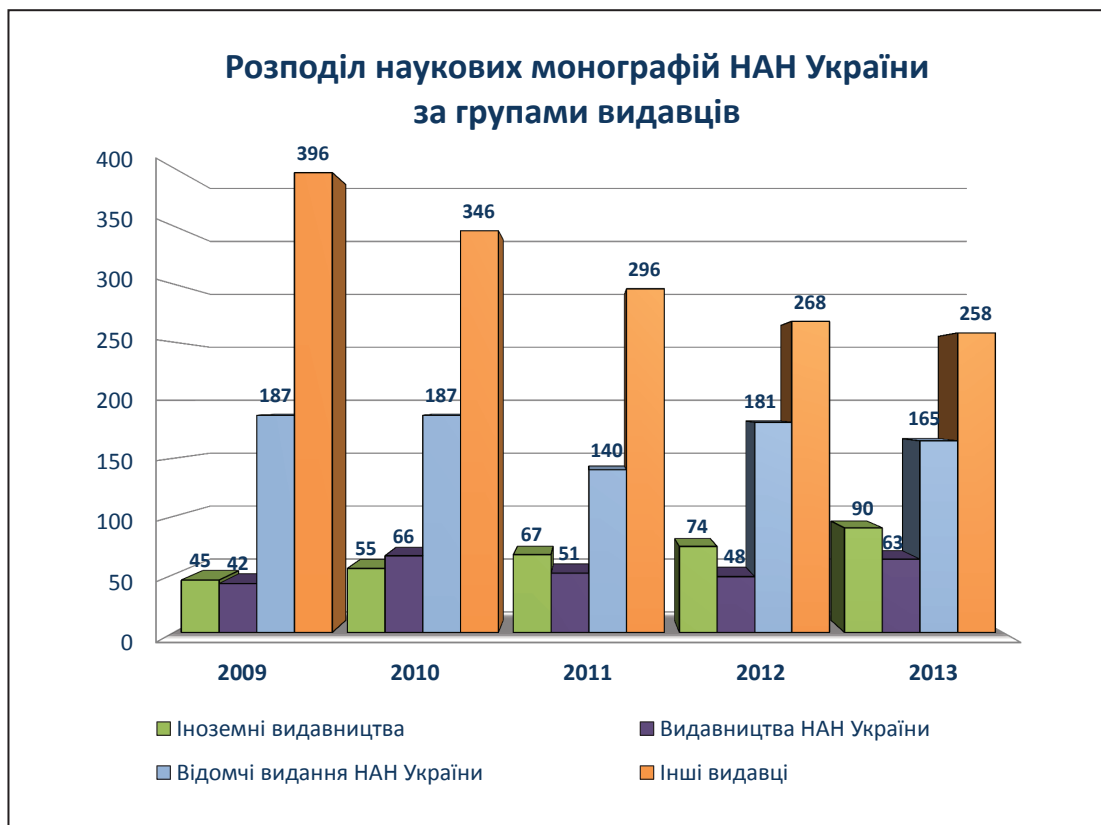
Окремо щодо видавничої діяльності. У звітний період установами Академії видано понад 4 тис. наукових книг, з них більше 3 тис. монографій. Порівняно з попереднім п'ятирічним періодом загальний обсяг наукового книговидання зменшився на 10 %. Щорічні його обсяги скоротилися з 900 назв у 2009 році до менше 780 у 2013 році за рахунок, головним чином, монографій, що видавалися нашими установами в Україні поза межами видавництва Академії. Це було пов'язано, насамперед, з нестачею фінансових ресурсів і подорожчанням поліграфічних послуг (слайд 52, 53).

Водночас на сталому рівні, значною мірою завдяки державному замовленню, зберігалися обсяги підготовки та випуску наукової продукції видавництвами «Наукова думка» і «Академперіодика».

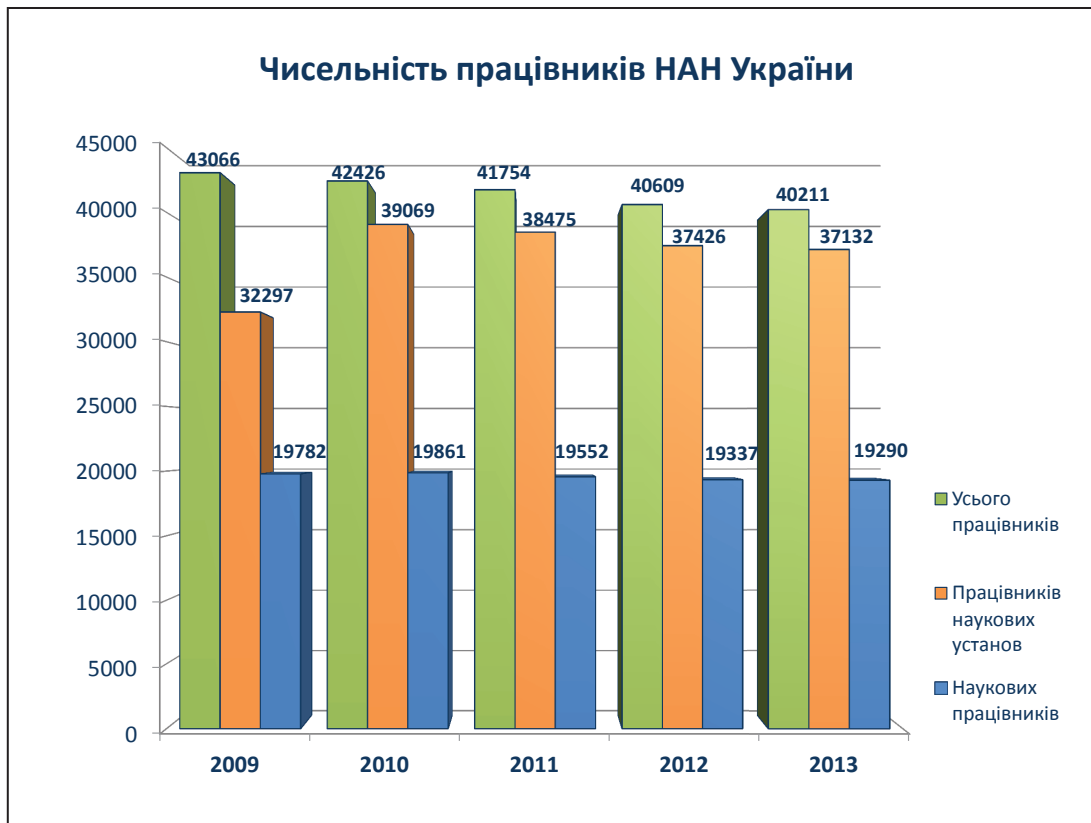
Успішно реалізувався за рахунок цільового фінансування основний загальноакадемічний видавничий проект «Наукова книга», за яким протягом звітного періоду побачили світ понад 150 монографій. Важливим кроком стало започаткування у 2009 році двох нових проектів: «Українська наукова книга іноземною мовою» і «Наукова книга. Молоді вчені» Значні зусилля докладалися також до випуску енциклопедичних видань. Позитивним підсумком є й те, що наукові установи та ви-



Слайд 52



Слайд 53



**Слайд 54**

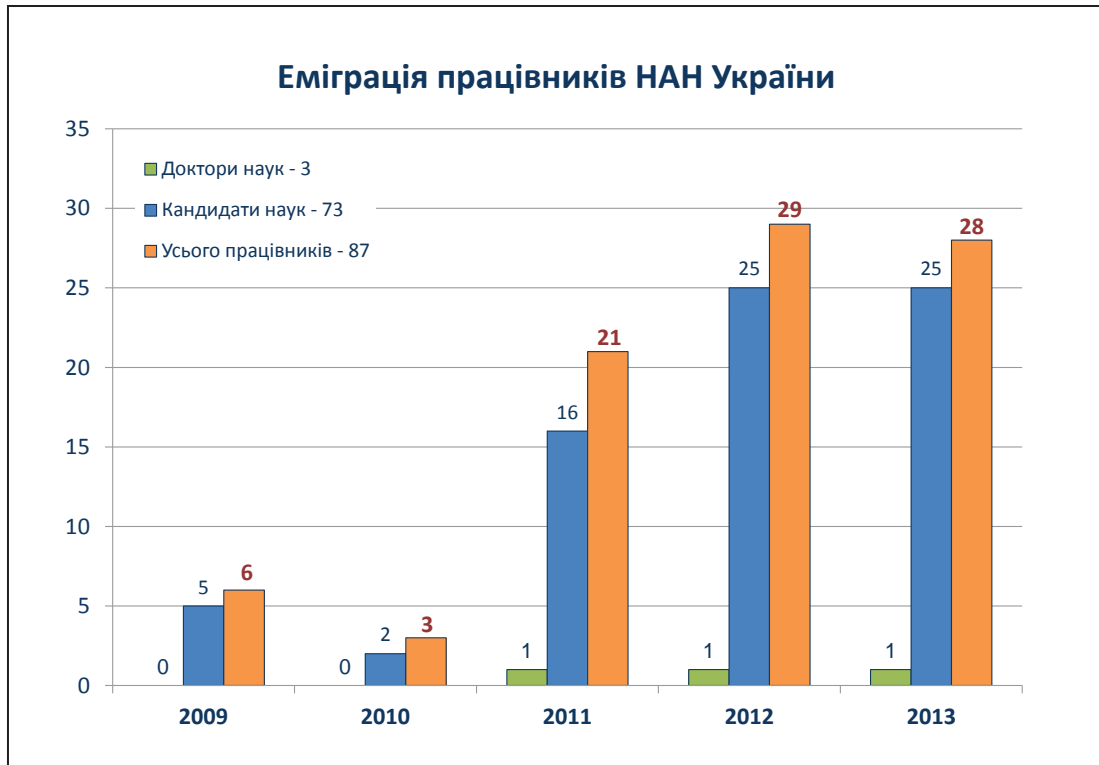
давництва Академії забезпечували досить високий рівень підготовки та видання наукових праць.

Щорічно збільшувалися показники видання наукових журналів за Програмою підтримки журналів НАН України. Вона охоплює вже третину журналів, до складу засновників яких входить Академія, і поширюється, зокрема, на журнали, що перевидаються англійською мовою. В цілому, порівняно з попереднім п'ятирічним періодом, досягнуто певних зрушень у виданні наукових журналів англійською мовою, їх представленні в світових наукометричних базах. На цей час з 87 журналів Академії 31 виходить англійською мовою, в тому числі 21 журнал, на 5 більше ніж у 2008 році, перевидають зарубіжні видавці. База даних Scopus індексує 40 академічних журналів, а імпаکت-фактор обраховується для 18. Такі показники, хоча і є найкращими в Україні, безумовно, є все ще недостатні. Необхідно домогтися подальшого їх збільшення.

**Щ**одо кадрового забезпечення. Воно було і залишається одним із найважливіших напрямів діяльності Академії і, водночас, однією з найгостріших наших проблем. Після певної стабілізації, а по окремих показниках і покращення кадрового стану, що спостерігалось у попередні п'ять років, ситуація в звітний період була вкрай складною.

Загальна чисельність працівників Академії зменшилася з 43 до 40,2 тис. осіб, або на 6,6 %, а кількість наукових працівників зменшилася до 19,2 тис., на 2,7 %. Хоча слід констатувати, що ці скорочення, і в першу чергу це стосується чисельності наукових працівників, у 2013 році дещо уповільнилися **(слайд 54)**.

Посилилася й так би мовити наукова еміграція. За звітний період з наукових установ Академії у зв'язку з виїздом на постійне проживання за кордон звільнилося близько 90 працівників, у тому числі 3 доктори і 73 кандидати наук. При цьому



**Слайд 55**

90 % таких випадків припадає на останні три роки. Нагадаю, що до цього протягом вже тривалого періоду емігрувало щороку не більше 10 наших науковців вищої кваліфікації **(слайд 55)**.

Практично сталою, на рівні 2,6 тис., залишалася протягом звітної періоду кількість докторів наук, а кількість кандидатів наук зменшилася за цей час з 8,2 до 8 тис., або на 2,4 % **(слайд 56)**. Щороку працівники Академії захищали в середньому близько 100 докторських і понад 400 кандидатських дисертацій. Водночас в окремі роки ці показники були суттєво нижчими за середній рівень, що пов'язано з реформуванням системи атестації наукових кадрів і перманентними змінами атестаційних вимог. На нашу думку, є необхідним якнайшвидше відновлення Вищої атестаційної комісії як головного незалежного державного органу.

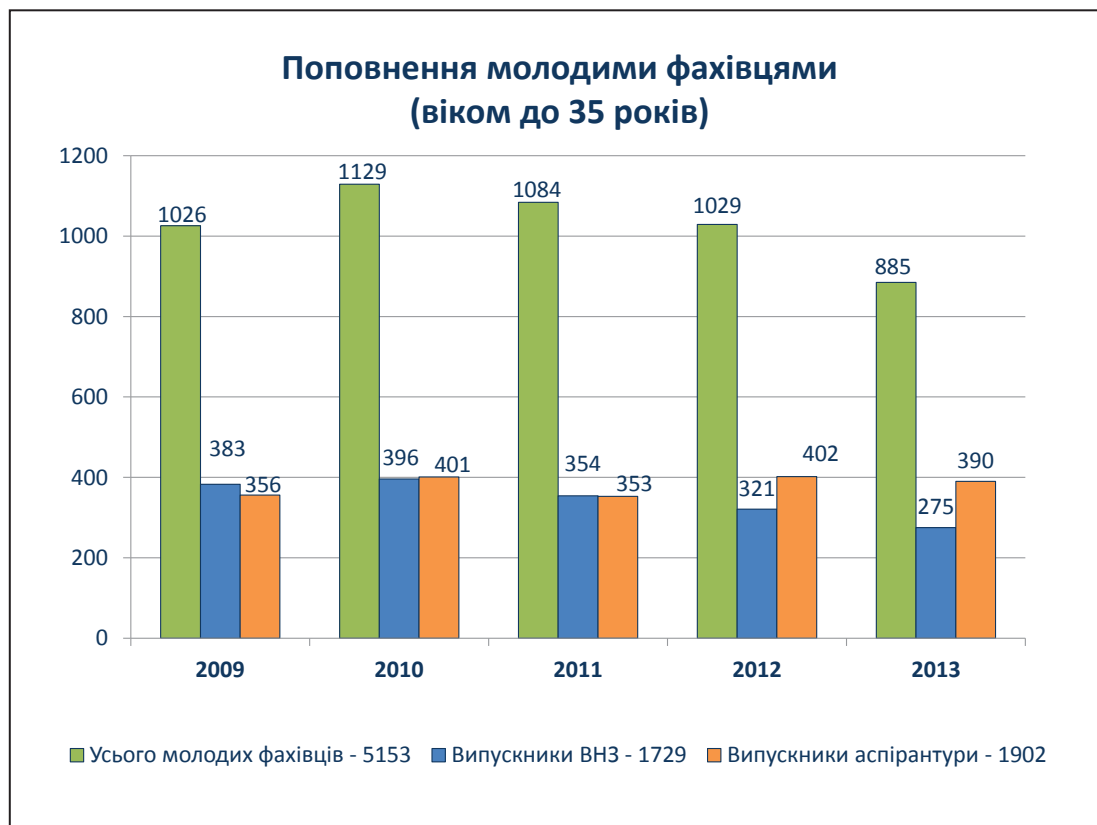
Актуальною залишається проблема старіння наукових кадрів. Середній вік наукових працівників Академії зріс від 51,3 року у 2009 році до 51,8 у 2013. Майже на два роки збільшився за цей час середній вік докторів наук і зараз складає 67,3 року. Натомість середній вік кандидатів наук дещо зменшився – з 51,1 року у 2009 році до 50,9 у 2013 році.

Вкрай недостатніми є обсяги поповнення Академії молодими фахівцями з вищою освітою та випускниками аспірантури. У звітний період на роботу до наукових установ щорічно залучалося в середньому близько 350 випускників вищих навчальних закладів та 380 випускників аспірантури. Проте починаючи з 2011 року спостерігається суттєве зменшення притоку випускників ВНЗ. Минулого року він склав лише 275 осіб **(слайд 57)**.

Особливе занепокоєння викликає стан справ з аспірантурою. За п'ять років загальна чисельність аспірантів зменшилася з 2,77 тис. осіб до 2,35 тис., або на 15,2 %. У 2013 році середній конкурс до аспірантури вперше за багато років виявився меншим за одну особу на місце. Причому показники прийому до аспірантури погіршилися в усіх відділеннях наук Академії **(слайд 58)**.



Слайд 56



Слайд 57



**Слайд 58**

Все це свідчить про серйозне зниження престижності наукової праці та її привабливості для молоді і потребує подальшого посилення нашої роботи з науковою молоддю.

Слід зазначити, що у звітний період Президія Академії докладала значних зусиль до розширення та посилення адресної підтримки молодих учених. Проведено три конкурси для надання фінансування на виконання наукових проектів молодих вчених, майже у півтора рази підвищено розмір цього фінансування. Проводилися також чергові атестації та конкурси на заміщення поточних вакансій на здобуття стипендій Президента України та НАН України для молодих учених. На жаль, три роки поспіль, у 2011–2013 роках, недостатні обсяги фінансування не давали змоги заповнити всі існуючі вакансії стипендій Президента України. Це, зрозуміло, не сприяло підвищенню престижу наукової праці серед молоді.

Набув поширення позитивний досвід заслуховувань починаючи з 2004 року на засіданнях Президії Академії наукових повідомлень молодих учених, за результатами яких вони мають змогу відкривати та бути керівниками додаткових тем досліджень. За звітний період було заслухано понад 50 таких повідомлень, майже в 2 рази більше ніж у попередні п'ять років.

Велика увага приділялася й роботі зі здібними школярами, співпраці в цьому напрямі з Малою академією наук України, яка у 2010 році стала установою подвійного підпорядкування, Міністерства освіти і науки та нашої Академії, та згодом отримала статус національного закладу.

Слід відзначити й деякі конкретні позитивні результати цілеспрямованої роботи з молоддю (**слайд 59**). Так, за останні п'ять років до наших наукових установ прийшло працювати близько 200 молодих фахівців, які були учнями-членами Малої академії наук. Кількість молодих, віком до 35 років докторів наук зросла з 3 у 2009 до 10 у 2013 році. Звертає на себе увагу й те, що в 2013 році, на відміну від двох попередніх років, відбулося хоч і незначне, на 0,6 %, але збільшення загальної





**Слайд 59**

кількості в Академії молодих науковців, а число молодих кандидатів наук збільшилося майже на 5 % порівняно з попереднім роком. Дещо зменшився, про що вже йшлося, середній вік кандидатів наук.

Водночас, і це цілком зрозуміло, будь-які кардинальні зрушення у вирішенні проблем наукової молоді, в тому числі й соціальних, потребують, насамперед, ефективних заходів на державному рівні.

**Б**езумовно, в науковій сфері існує ще чимало проблем окрім тих, що були висвітлені в цій доповіді. Водночас наша Академія має потенціал і, головне, прагнення подальшого і суттєвого удосконалення своєї діяльності. Ця робота проводилася і проводиться постійно. Це засвідчує й Концепція розвитку Національної академії наук України на 2014-2023 роки, підготовлена на виконання рішення минулорічної чергової сесії Загальних зборів. Важливо, що основна суть Концепції – вдосконалення і розвиток, але без руйнування перевірених часом традицій і здобутків – підтримана членами Академії та науковцями академічних установ.

Тиждень тому Президія Академії розглянула і затвердила план заходів з реалізації Концепції. Цей план охоплює першочергові, на поточний рік, та на перспективу до 2018 року конкретні заходи по всіх основних напрямках нашої статутної діяльності. Реалізація Концепції має стати предметом постійної та особливої уваги з боку Президії Академії та її апарату, всіх секцій і відділень наук, регіональних наукових центрів і наукових рад. І, безумовно, необхідна й активна участь наших установ.

Зрозуміло, як план з реалізації Концепції, так і сама Концепція розвитку Академії не повинні та не будуть мати якогось статичного характеру. Треба постійно вносити до них всі необхідні та прогресивні зміни, в тому числі й принципи.

Важливо й те, що практична реалізація Концепції розпочалася відразу після схвалення Президією Академії. Вже на першому в поточному році засіданні Президії

дії було розглянуто питання про забезпечення у 2014 і наступних роках централізованого доступу до зарубіжних баз наукової інформації та представлення періодичних видань Академії у провідних наукометричних базах.

Розпочато роботу з формування системи рейтингових показників наукової діяльності установ Академії. На цей час у відділеннях наук завершується опрацювання пропозицій щодо критеріїв оцінки, які мають лягти, в тому числі, в основу змін і упорядкування розподілу базового фінансування установ.

Завершується також формування програми підвищення кваліфікації науково-керівних кадрів установ Академії. Відповідні регулярні курси почнуть діяти вже незабаром.

Важливо, що до кожного галузевого міністерства вже надіслані пропозиції з переліком напрямів розвитку і проблем відповідної галузі, за якими конкретні установи Академії здійснюють або можуть здійснювати на постійній основі науково-експертне супроводження. До цих пропозицій додана також інформація про завершені розробки наших науковців, впровадження яких сприятиме технологічному розвитку галузі. Зі свого боку Академія очікує визначення міністерствами тих питань, вирішення яких конче потребує науково-експертного та (або) науково-технічного забезпечення. І ми вже маємо, так би мовити, зворотній зв'язок від окремих міністерств. Головне тепер – активно продовжувати цю роботу, довести її до конкретних і вагомих результатів.

Нарешті, і це теж дуже важливо, Концепція розвитку Національної академії наук нещодавно була предметом слухання в Комітеті з питань науки та освіти Верховної Ради і отримала підтримку, насамперед у частині запропонованих змін до чинного законодавства.

**Х**отів би ще і ще раз підкреслити, що на сьогодні Національна академія наук фактично залишається єдиною в Україні інституціональною структурою, яка має повний цикл функціональних можливостей у науковій і науково-технічній сферах. Збереження і розвиток цих можливостей – це відповідальне завдання вчених, держави і суспільства в цілому.

На завершення доповіді хотів би зазначити таке. Протягом звітнього періоду ми урочисто відзначили ювілеї цілої плеяди видатних вчених, які зробили величезний внесок у становлення і розвиток Академії, – В.І. Вернадського, М.В. Келдиша, А.П. Александрова, В.М. Глушкова, М.М. Амосова. Їм завжди було притаманне глибоке розуміння та практичне поєднання пріоритетів розвитку науки і техніки та життєво важливих інтересів суспільства і держави. Це є однією з найважливіших традицій Національної академії наук, яку ми маємо зберігати.