

# Національна академія наук України

СХВАЛЕНО:  
на засіданні Координаційної ради  
НАН України з питань інформатизації

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Керівник Програми віце-президент  
НАН України, академік НАН України

протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ А.Г.Загородній

“ \_\_ ” січня 2015р.

“ \_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015р.

## **ЗВІТ** **про виконання робіт за проектами** **Програми інформатизації НАН України за** **2010 - 2014 роки**

Київ - 2015

## Зміст

<b>1</b>	<b>Вступ.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Організація робіт за програмою .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Підтримка та розвиток Академічної Мережі Обміну Даних НАН України. 7</b>	
3.1	Загальний стан АМОД НАН України на початок звітної періоду .....	7
3.2	Завдання розвитку АМОД НАН України на початок звітної періоду .....	10
3.3	Виконані роботи та отримані результати.....	11
<b>4</b>	<b>Підтримка та розвиток інтегрованої системи науково-інформаційних ресурсів НАН України.....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Розвиток засобів підтримки наукових досліджень і Грід технологій в наукових установах НАН України .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Розвиток засобів підтримки науково-організаційної та господарської діяльності наукових установ і організацій та Президії НАН України .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Висновки та пропозиції .....</b>	<b>41</b>
7.1	Підсумки щодо проведених робіт та аналіз отриманих результатів .....	41
7.2	Основні проблеми інформатизації в НАН України .....	44
7.3	Основні концептуальні засади подальшої інформатизації НАН України .....	46

## 1 Вступ

Сучасний електронний інформаційний простір, підтриманий комп'ютерними та мережевими технологіями, є не тільки місцезнаходженням інформаційних ресурсів і послуг, кількість та якість яких зростає з лавиноподібною швидкістю, а також є сферою науково-дослідної, науково-інформаційної, освітньої, економічної та інших видів діяльності. Використання такого потужного джерела підвищення ефективності діяльності Національної академії наук України є пріоритетним завданням для її установ.

Для НАН України є життєво важливим постійне науково-технологічне оновлення процесів інформатизації всього циклу наукової діяльності – від наукового пошуку і планування наукових розробок, до інноваційного впровадження результатів.

Стратегічною метою на цьому шляху є підтримка та розвиток інформаційної інфраструктури НАН України з під'єднанням установ НАН України до загальнонаціональних та міжнародних науково-дослідних і освітніх телекомунікаційних мереж.

З цією метою в 2004 році була започаткована цільова програма НАН України – «Програма інформатизації НАН України» (далі – Програма).

Над виконанням Програми у впродовж всього часу працювали ряд установ НАН України відповідно до затвердженої концепції Програми, пріоритетних напрямків, завдань і заходів, а також щорічної тематики, яка формувалась, уточнювалась та контролювалась базовими організаціями Програми – Інститутом програмних систем НАН України та Інститутом теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України.

В даному звіті проводиться аналіз отриманих результатів за останні п'ять років, одержаних в рамках виконаних за цей період проектів, наводиться загальна характеристика і оцінка отриманих результатів та теперішнього стану інформатизації НАН України.

## 2 Організація робіт за програмою

Інформатизація Національної академії наук України будується і розвивається на підставі Програми інформатизації НАН України, яка була започаткована Розпорядженням Президії Національної академії наук України № 146 від 27.02.2004 р. “Про організацію робіт за Програмою інформатизації НАН України”.

Концепцією та завданнями Програми, затвердженими вищезгаданим розпорядженням, були визначені основні напрямки та пріоритетні завдання інформатизації Національної академії наук на 2004–2008 роки, вказані загальні вимоги до Автоматизованої Інформаційної Системи (АІС) НАН України та основоположні принципи її побудови.

За результатами аналізу інформатизації НАН України за попередній п'ятирічний період, розпорядженням Президії Національної академії наук України № 111 від 16.03.2010 р. “Про організацію робіт за Програмою інформатизації НАН України на 2010-2014 роки” було об'єднано Програму інформатизації НАН України та Програму НАН України "Впровадження Грід-технологій та створення кластерів в НАН України" в єдину програму під назвою «Програма інформатизації НАН України» та затверджено:

- Новий склад Координаційної ради НАН України з питань інформатизації та її бюро;
- Основні напрямки та пріоритетні завдання Програми інформатизації НАН України на 2010-2014 роки, а саме на наступні напрямки:
  - розвиток телекомунікаційної інфраструктури та хмарних технологій НАН України;
  - розвиток інтегрованої системи науково-інформаційних ресурсів НАН України;
  - розвиток засобів підтримки наукових досліджень і Грід-технологій в наукових установах НАН України;

- розвиток засобів підтримки науково-організаційної та господарської діяльності наукових установ та організацій, Президії НАН України.

Базові організації з виконання Програми за напрямками – Інститут програмних систем НАН України та Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України.

Подальша поточна робота з виконання Програми регулювалось згідно з порядком формування тематики та контролю за виконанням наукових досліджень в НАН України, затвердженим постановою Президії НАН України № 24 від 28.01.2005 р. та Положенням про порядок формування цільових комплексних програм наукових досліджень, що затверджене розпорядженням Президії НАН України № 682 від 25.11.2003 р. Щорічно затверджувався перелік проектів, укладались угоди на виконання проектів з установами:

- 2010р. - розпорядження № 588 від 20.09.2010 р.,
- 2011р. - розпорядження № 89 від 14.02.2011 р.,
- 2012р. - розпорядження № 136 від 07.03.2012 р.,
- 2013р. - розпорядження № 81 від 11.02.2013 р.,
- 2014р. - розпорядження № 77 від 11.02.2014 р.

В кінці кожного року проводилось приймання робіт за угодами комісіями, які затверджувалися розпорядженнями Президії НАН України:

- 2010р. - розпорядження № 784 від 16.12.2010р.,
- 2011р. - розпорядження № 783 від 07.12.2011р.,
- 2012р. - розпорядження № 713 від 23.11.2012р.,
- 2013р. - розпорядження № 760 від 03.12.2013р.,
- 2014р. - розпорядження № 757 від 05.12.2014р.

За результатами роботи комісій складались акти та звіти, в яких фіксувались досягнуті результати та висновки комісій щодо виконання вимог та рекомендацій на предмет продовження робіт.

Базові організації з виконання Програми – Інститут програмних систем НАН України та Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України забезпечили:

- розробку Основних напрямків та пріоритетних завдань Програми інформатизації НАН України на 2010-2014 роки (затверджено розпорядженням №111 президії НАН України від 16.03.2010р );
- аналіз стану програми, відповідності її затвердженим основним напрямкам та пріоритетним завдання Програми;
- координацію робіт установ-виконавців проектів Програми;
- поточний контроль виконання проектів;
- організацію здачі-приймання робіт за проектами;
- проведення семінарів за участю установ-виконавців проектів з питань визначення концептуальних підходів до виконання завдань, вироблення основних взаємопов'язаних технічних рішень, висвітлення ходу розробки проектів, ознайомлення зі світовими тенденціями, передовими концепціями та технологіями, що пропонуються світовими лідерами в області інформаційних технологій (Microsoft, IBM тощо);
- висвітлення ходу та результатів робіт за Програмою на сайті НАН України;
- підготовку та проведення засідань Координаційної ради НАН України з питань інформатизації, на яких розглядалися щорічні звіти та пропозиції щодо продовження робіт;
- формування пропозицій щодо продовження програми на наступні 5 років та розробку Концептуальних положень розвитку Програми інформатизації НАН України на 2015-2019 роки з урахуванням отриманих результатів та сучасних світових тенденцій в інформаційних технологіях.

### **3 Підтримка та розвиток Академічної Мережі Обміну Даних НАН України**

Відповідно до Програми, починаючи з 2004 року проводяться роботи зі створення Академічної мережі обміну даними (АМОД).

АМОД – це об'єднання комп'ютерів та інших пристроїв лініями зв'язку таким чином, що комп'ютери (та їх користувачі) можуть обмінюватися ресурсами один з одним. Ресурсами в даному випадку можуть бути процесорний час, пам'ять, інформація тощо.

Згідно з Концепцією побудови АМОД, її основною метою є створення інфраструктури, яка дасть можливість установам НАН України вийти на європейський рівень інформаційного забезпечення, що передбачає швидкісний обмін даними між установами НАН України, розвиток інформаційних ресурсів НАН України, висвітлення діяльності НАН України в глобальних інформаційних мережах, забезпечення доступу науковців та освітян до ресурсів глобальних мереж для повноцінної наукової діяльності.

#### **3.1 Загальний стан АМОД НАН України на початок звітнього періоду**

В основі побудови АМОД є використання волоконно-оптичних технологій. Магістральна та регіональні мережі передачі даних збудовані на основі кільцевої топології, що забезпечує надійне функціонування мережі та динамічне керування інформаційними потоками.

**Магістральна мережа** передачі даних побудована за кільцевою топологією і забезпечує надійне функціонування мережі та динамічне керування інформаційними потоками, об'єднує вузли першого рівня у Наукових центрах НАН та МОН України. У кожному Науковому центрі є один такий вузол. Зокрема, в Києві – це вузол в Президії НАН України, в Харкові – в Національному науковому центрі “Харківський фізико-технічний інститут”, у Донецьку – в Державному університеті інформатики та штучного інтелекту, в Дніпропетровську – в Інституті проблем природокористування та екології НАН України, в Сімферополі – в

Таврійському національному університеті ім. В.І. Вернадського, в Одесі – в Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського, у Львові – у Львівському національному університеті ім. Івана Франка.

Мережа здатна забезпечити обмін інформацією між науковими центрами на швидкості до 10 Гбіт/с і дозволяє користуватись інформаційними ресурсами всесвітньої комп'ютерної мережі та брати участь у міжнародних наукових проектах. Пряме підключення до Польської академічної мережі PIONIER надає можливість тісної співпраці з науковцями європейських країн.

**Регіональна мережа** – це мережа, яка об'єднує установи НАН України в регіональних наукових центрах: Львів, Київ, Харків, Дніпропетровськ, Донецьк, Одеса та Сімферополь. Регіональна мережа побудована на основі волоконно-оптичних технологій і використовує обладнання компанії Zухel. Дана мережа забезпечує швидкість передачі інформації 1Гбіт/с в режимі Half-duplex і 2Гбіт/с в режимі Full-duplex.

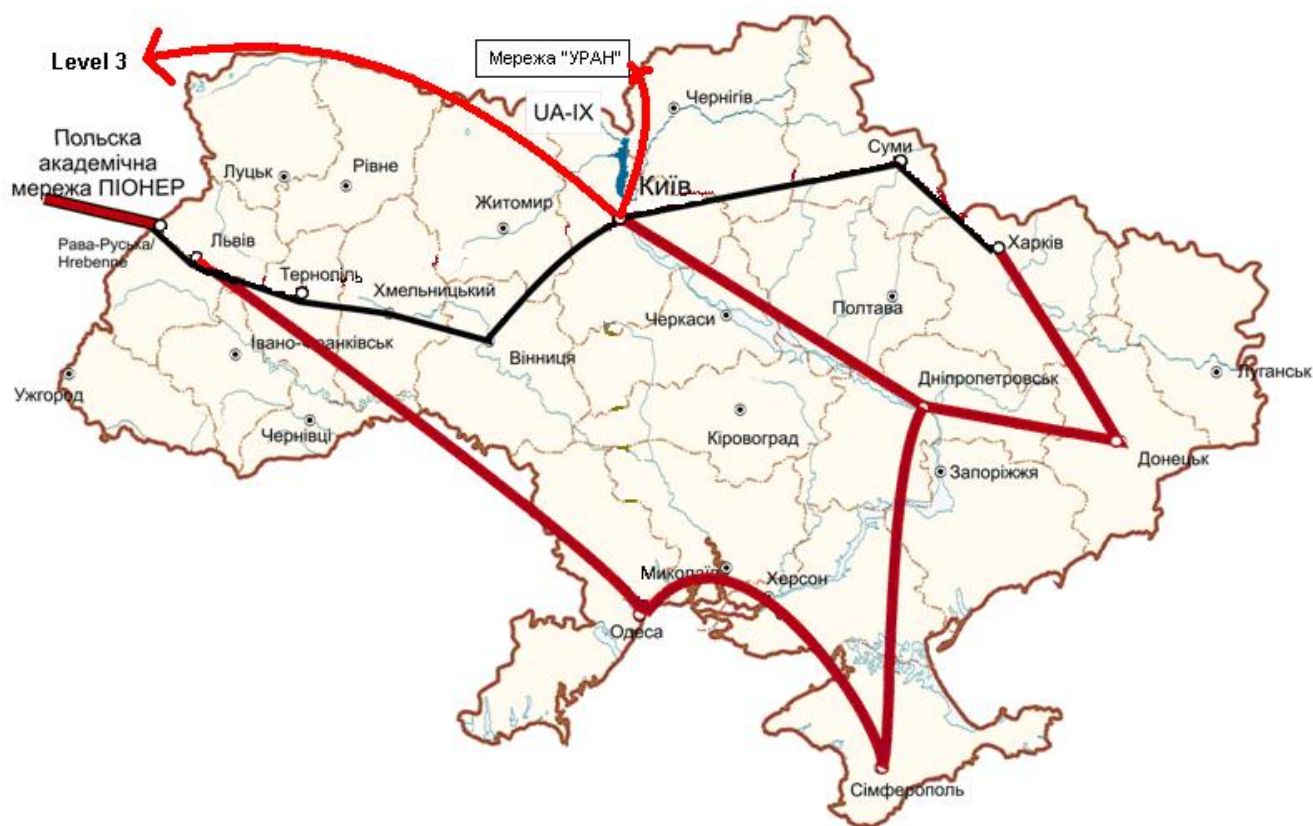


Рис. 3.1 Топологія магістральної мережі АМОД



Регіональна мережа передачі даних об'єднує Опорні вузли 2-го рівня, які знаходяться в обласних центрах, що відносяться до Наукового центру, а також в місцях компактного розміщення установ НАН України у великих містах.

У Києві Опорні вузли функціонують в Інститутах: металофізики, електродинаміки, програмних систем, фізики, біоорганічної хімії та нафтохімії та у Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського.

До складу **опорних магістральних вузлів** (Львів, Київ, Суми, Харків) входить стійка кінцевого DWDM-обладнання, що має можливість виділення сигналу Ethernet та стійка резервного живлення ЕЖУ.

До складу **магістральних транспортних вузлів** (Рава Руська, Львів, Київ, Суми, Харків, Донецьк, Дніпропетровськ, Сімферополь, Одеса) входять маршрутизатори, комутатори та блоки безперебійного живлення.

До складу **точок ретрансляції** (Хмельницький, Жмеринка, Козятин, Фастів, Ніжин, Конотоп, Ворожба, Богодухів) входить стійка DWDM-обладнання, призначеного для підсилення оптичного сигналу та стійка резервного живлення ЕЖУ.

До складу **опорних вузлів у м. Києві** входять ODF, патч-панель, сервер, комутатори та блоки безперебійного живлення.

До складу **вузлів інститутів (установ) НАН України** входять ODF і комутатор.

Надійність та живучість АМОД забезпечується цілодобовим адмініструванням телекомунікаційного обладнання мережі та системою аварійного живлення. Система аварійного живлення складається з джерел безперебійного живлення, що розташовані в усіх кінцевих і проміжних вузлах магістральної мережі та забезпечують їх 16-годинну роботу при припиненні постачання стаціонарного електроживлення, двох дизель-генераторів аварійного живлення для телекомунікаційних вузлів у м. Києві та м. Львові, а також 8 стійок для забезпечення безперебійного живлення в регіональних Опорних вузлах АМОД.

Сучасні апаратні засоби, що використовуються в АМОД, розроблені з урахуванням можливості забезпечення максимального захисту ресурсів мережі від несанкціонованого доступу, вірусної активності, спаму. Адміністраторами мережі відслідковується вірусна активність, активність розсилання спаму та здійснення DoS-атак. Антивірусне та антиспамівське програмне забезпечення встановлене на поштових серверах мережі. З метою захисту від несанкціонованого доступу на вузлах усіх рівнів встановлені програмні та апаратні fire-wall, використовуються проху-сервери. Для розпізнавання й захисту від DoS-атак використовуються програмно-апаратні властивості маршрутизаторів Juniper і комутаторів Foundry FastIron.

В звітному періоді на підставі договору від 31 березня 2010 р. № 523/М між Інститутом програмних систем НАН України та Державним підприємством “Науково-телекомунікаційний центр “Українська академічна і дослідницька мережа” Інституту фізики конденсованих систем НАН України (ДП НТЦ УАРНЕТ) проводилась промислова експлуатація АМОД НАН України.

Метою проведення промислової експлуатації було забезпечення адміністрування, організаційного й технічного супроводу каналів обміну даними та обладнання опорних і транзитних вузлів АМОД, надання установам НАН України телекомунікаційних послуг передачі даних, послуг доступу до внутрішніх академічних інформаційних ресурсів, ресурсів академічних мереж світу, оперативного вирішення нештатних ситуацій по відновленню працездатності фрагментів АМОД, а також здійснення інших видів діяльності, визначених Положенням про оператора Академічної мережі обміну даними НАН України.

### **3.2 Завдання розвитку АМОД НАН України на початок звітнього періоду**

Основними напрямками та пріоритетними завданнями Програми інформатизації НАН України на 2010-2014 роки з розвитку

*телекомунікаційної інфраструктури* НАН України передбачалось забезпечити виконання наступних завдань:

- продовжити розбудову АМОД НАН України, завершити підключення до АМОД наукових установ НАН України, завершити підключення до міжнародних мереж (Польща, Росія), продовжити розбудову магістральних та регіональних вузлів, проводити (за окремим рішенням) підключення до АМОД комп'ютерних мереж інших відомств; завершити створення організаційної інфраструктури АМОД у наукових центрах НАН та МОН України;
- продовжити розбудову сервісів на базі АМОД та їх впровадження в наукових установах НАН України, в тому числі підтримку швидкісного Інтернет, доменних імен, впровадження проведення відео-конференцій, відео- та аудіо-телефонії на основі IP-протоколу, підключення унікального наукового устаткування;
- розробити типові рішення щодо створення та підтримки (супроводу) локальних обчислювальних мереж (ЛОМ) установ НАН України.

### **3.3 Виконані роботи та отримані результати**

Впродовж промислової експлуатації АМОД:

- Установам НАН України надавалися замовлені телекомунікаційні послуги в повному обсязі, здійснювався технічний супровід та обслуговування устаткування АМОД та обладнання абонентів АМОД, надавалися консультативні послуги.
- Проведена модернізація системи кондиціонування на Центральному опорному вузлі, розташованому в Президії НАН України. Встановлені промислові каналні кондиціонери.
- Проведена заміна дизель-генератора на Центральному опорному вузлі на більш потужний (100кВт).
- Розгорнута система ущільнення волоконно-оптичних ліній CWDM між Центральним опорним вузлом та Ресурсним центром Інституту теоретичної фізики НАН України.

- Перенесена частина обладнання АМОД з Центрального опорного вузла в Ресурсний центр ІТФ.
- Проводилось оперативне відновлення обладнання АМОД, що вийшло з ладу. В середньому кожен рік ремонтувалося близько 20 одиниць комунікаційного обладнання, придбаного і встановленого в рамках виконання Програми інформатизації НАН України. На час ремонту установам НАН України надавалось обладнання на заміну.

Всі вказані вище роботи проведені за власний рахунок ДП НТЦ «УАРНЕТ». Крім того, за рахунок фінансування в рамках Програми інформатизації НАН України були виконані наступні роботи.

- Всі установи, що були підключені до АМОД НАН України за тимчасовою схемою через низько-швидкісні мідні канали зв'язку та радіоканали, переведені на волоконно-оптичні канали зв'язку.
- Розроблено та впроваджено автоматизовану систему для підтримки обліку та актуалізації складу устаткування і матеріалів, які входять до АМОД НАН України (2013 р.).
- Проведено вдосконалення існуючої топології волоконно-оптичної мережі АМОД НАН України, що передбачає заміну послідовного під'єднання частини учасників київського фрагменту АМОД НАН України до Опорних вузлів на пряме, безпосереднє включення: схема «зірка» реалізована для 9 установи НАН України, під'єднаних до Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України (2014 р.).

Впродовж промислової експлуатації забезпечено адміністративну технічну цілодобову підтримку АМОД за схемою 24×7×365 (24 години на добу, 7 днів на тиждень, 365 днів в рік) по всій довжині магістральних каналів, а також міських телекомунікаційних фрагментів мережі в усіх регіональних центрах НАН України (Київ, Львів, Харків, Дніпропетровськ, Донецьк, Сімферополь, Одеса). Чітка організація та скоординована робота всіх підрозділів ДП НТЦ УАРНЕТ дозволила надати всім установам НАН України замовлені послуги в повному об'ємі та з належною якістю.

### **3.3.1. Перелік та коротка характеристика сервісів**

#### *3.3.1.1. Швидкісні канали обміну даними між установами НАН України.*

Установам НАН України надаються канали обміну даними в межах АМОД швидкістю до 1000 Мбіт/с. Швидкість каналу доступу до ресурсів АМОД залежить від замовленої ємності каналу доступу до мережі Інтернет.

Доступ до ресурсів АМОД надається на безоплатній основі.

*3.3.1.2. Високошвидкісні канали обміну даними для забезпечення взаємодії між супер-комп'ютерами та ГРІД-кластерами НАН України.*

Для ефективного використання ресурсів супер-комп'ютерів та ГРІД-кластерів, між установами НАН України, в яких вони розташовані, за попереднім замовленням і погодженням технічних параметрів, надані високошвидкісні канали обміну даними швидкістю до 10Гбіт/с.

Дана послуга надається установам НАН України на безоплатній основі.

*3.3.1.3. Високоякісний доступ до ресурсів глобальної інформаційної мережі Інтернет.*

Доступ до мережі Інтернет надається установам НАН України, підключеним до АМОД, через зовнішні канали ДП НТЦ УАРНЕТ сумарною пропускною спроможністю більш ніж 100Гбіт/с. Вказані канали мають резервування, що забезпечує безперервне надання послуг за будь-яких обставин. Вартість доступу до мережі Інтернет, без обмеження трафіку, для установ НАН України становить:

- 10 Мбіт/с – 200 грн./місяць;
- 50 Мбіт/с – 750 грн./місяць;
- 100 Мбіт/с – 1 500 грн./місяць.

Послуги надаються за замовленням установ НАН України на підставі укладених договорів.

*3.3.1.4. Доступ до європейської академічної мережі GEANT.*

Установи НАН України, що включені до АМОД, мають доступ до академічної мережі GEANT. Доступ забезпечується через канал 1Гбіт/с, наданий авторизованою в GEANT мережею УРАН.

#### *3.3.1.5. Прямий доступ до польської академічної мережі PIONER.*

Установам НАН України, що включені до АМОД, надаються послуги доступу до ресурсів польської академічної мережі PIONER. Доступ забезпечується через прямий волоконно-оптичний канал ємністю 10 Гбіт/с між АМОД НАН України і польською академічною мережею PIONER.

#### *3.3.1.6. Доступ до українських освітніх мереж.*

Установи НАН України, що включені до АМОД, мають можливість прямого доступу до Української науково-освітньої мережі УРАН. ДП НТЦ УАРНЕТ надає мережі УРАН канал доступу до мережі Інтернет швидкістю 3 Гбіт/с. Відповідно, обмін даними з мережею УРАН здійснюється на швидкості до 3 Гбіт/с.

Дана послуга надається установам НАН України на безоплатній основі.

#### *3.3.1.7. Реєстрація і підтримка доменних імен мережі Інтернет.*

Установам НАН України надаються послуги реєстрації та підтримки доменних імен мережі Інтернет за наступними розцінками:

- доменні імена в зонах: \*.com.ua, \*.kiev.ua – 78 грн. на рік;
- доменні імена в зоні: \*.ua – 450 грн. на рік;
- доменні імена в зонах: \*.com, \*.net, \*.org, \*.biz, \*.info – 117 грн. на рік;
- доменні імена в зонах: \*.gov.ua, \*.org.ua – безкоштовно.

Вказані ціни є рекомендованими компанією, що відповідає за доменні імена, які входять в український сегмент мережі Інтернет. ДП НТЦ УАРНЕТ надає ці послуги як зареєстрований Регістратор доменних імен. Послуги надаються за замовленням установ НАН України на підставі укладених договорів. Усі кошти надходять на рахунок компанії, що відповідає за доменні імена, які входять в український сегмент мережі Інтернет.

### *3.3.1.8. Розміщення веб-сторінок та електронних поштових скриньок.*

Для установ НАН України ДП НТЦ УАРНЕТ надає послуги по розміщенню веб-сторінок установ на своїх спеціалізованих серверах, розташованих на території України (в м. Києві і Львові), або на спеціалізованих серверах інших компаній, розташованих за кордонами України. Вартість послуг розміщення веб-сторінки для установ НАН України наступна:

- WWW-Україна (хостинг у Львові або Києві) – 24 грн. на місяць;
- WWW-Захід (хостинг за межами України) – 24 грн. на місяць;
- Доступ до бази даних MySQL - 24 грн. на місяць;
- Статистика доступу до сайту - 12 грн. на місяць;
- Додатковий простір (100МБ) - 18 грн. на місяць;
- Поштова скринька – 12 грн. на місяць.

Послуги надаються за замовленням установ НАН України на підставі укладених договорів.

### *3.3.1.9. Послуги з проведення відео конференцій.*

Установам НАН України за замовленням надаються послуги з проведення відео-конференцій. Оплата цих послуг здійснюється на підставі окремих договорів між установою НАН України та ДП НТЦ УАРНЕТ.

### *3.3.1.10. Корпоративна відео- та аудіо-телефонія на основі IP-протоколу.*

Установам НАН України на базі каналів обміну даних АМОД та зовнішніх каналів ДП НТЦ УАРНЕТ надаються послуги з відомчої та міжнародної (за окремим договором) IP-телефонії.

### *3.3.1.11. Підтримка зовнішніх серверів установ.*

Установам НАН України за замовленням надаються послуги по встановленню, налагодженню та супроводженню шлюзових серверів на базі ОС UNIX FreeBSD.

Після встановлення та налагодження сервера спеціалісти ДП НТЦ УАРНЕТ забезпечують його технічне адміністрування на протязі 6-ти місяців. Вартість зазначених послуг становить:

- встановлення, налагодження та технічний супровід протягом 6-ти місяців FreeBSD сервера – 600 грн.;
- технічний супровід після закінчення 6-ти місяців – 75 грн. на місяць.

Оплата цих послуг здійснюється на підставі договорів між установою НАН України та ДП НТЦ УАРНЕТ.

*3.3.1.12. Послуги з побудови на базі комунікаційних каналів АМОД захищених каналів обміну даними (VPN) за схемою точка-точка (P2P).*

Послуги надаються на підставі окремо укладених договорів.

*3.3.1.13. Послуги з побудови на базі комунікаційних каналів АМОД систем тривожної сигналізації (охоронної, пожежної, інформативної тощо).*

Послуги надаються на підставі окремо укладених договорів.

*3.3.1.14. Надання технічних консультацій по функціонуванню мережі.*

Послуга надається технічними спеціалістами ДП НТЦ УАРНЕТ на безоплатній основі.

### **3.3.2. Основні параметри та показники використання АМОД**

Основні параметри, що характеризують АМОД, наведені в Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

<b>№</b>	<b>Параметр</b>	<b>Значення</b>
1	Швидкість обміну даними між науковими центрами НАН України	10 Гбіт/с
2	Швидкість обміну даними між опорними вузлами НАН України в межах міста	10 Гбіт/с
3	Швидкість обміну даними між опорними вузлами НАН України та установами НАН України.	1000-10000 Мбіт/с
4	Швидкість обміну даними між установами НАН України	1000-10000 Мбіт/с
5	Швидкість доступу до зовнішніх інформаційних	до 1000 Мбіт/с



№	Параметр	Значення
	мереж	
6	Технічна підтримка та адміністрування	цілодобово
7	Перерва в наданні послуг через профілактичні роботи	не більше 12 годин/міс.
8	Період переривання надання послуг настає після	10 послідовних секунд, вражених помилками (SES)
9	Період переривання надання послуг закінчується після	10 послідовних секунд без SES
10	Гарантований коефіцієнт доступності послуг на протязі звітного місяця	99,5%

Установами НАН України на сьогодні підписано 128 угод з ДП НТЦ УАРНЕТ на отримання послуг доступу до мережі Інтернет, реєстрації та підтримки доменних імен та розміщення веб-ресурсів. Сумарна пропускна здатність каналів доступу до зовнішніх інформаційних мереж Інтернет та UA-IX, які замовлено установами НАН України, складає 9 000 Мбіт/с. Сумарна пропускна здатність каналів доступу до GEANT складає 500Мбіт/с.

Завантаження каналів доступу до мережі Інтернет установами НАН України в робочий час (з 9:00 до 18:00) в середньому становило 85%. У неробочий час (з 18:00 до 9:00) завантаження каналів доступу до мережі Інтернет установами НАН України становило 10-20%.

Завантаження каналів доступу до АМОД установами НАН України в робочий час (з 9:00 до 18:00) в середньому становило 30-45%. У неробочий час (з 18:00 до 9:00) завантаження каналів доступу до АМОД і UA-IX установами НАН України становило 2-5%.

### **3.3.3. Висновки та рекомендації щодо підтримки та розвитку АМОД**

Впродовж звітного періоду промислова експлуатація АМОД НАН України проводилась згідно з поставленими завданнями, фактичними потребами, вимогами часу та керівними документами.

Продовжувалась розбудова сервісів на базі АМОД та їх впровадження в наукових установах НАН України. На сьогодні установам НАН України – користувачам АМОД надаються базові телекомунікаційні послуги передачі даних, доступу до внутрішніх академічних інформаційних ресурсів, ресурсів

академічних мереж світу і таке інше. Всі зазначені послуги надаються з належною якістю.

Академічна мережа обміну даними НАН України знаходиться в працездатному стані відповідно до технічних вимог.

#### Пропозиції

- Для забезпечення високонадійного функціонування київського фрагменту АМОД та розвитку Грід-інфраструктури НАН України є необхідність збудувати волоконно-оптичну лінію зв'язку від Центрального Опорного вузла АМОД, розташованого в Президії НАН України, до Ресурсного центру Інституту теоретичної фізики НАН України.
- Для забезпечення надійними каналами обміну даними кожного абонента АМОД необхідно підключити всі установи НАН України до Опорних вузлів за топологією «зірка» з використанням обладнання CWDM.
- Для забезпечення надійного доступу до ресурсів АМОД необхідно провести заміну застарілих комутаторів ZyXEL ES-2024 на більш потужні та надійні пристрої.
- Для ефективного використання можливостей АМОД НАН України є необхідність привести до відповідних стандартів локальні мережі та політики безпеки локальних мереж установ НАН України, а також забезпечити безперешкодний доступ працівників ДП НТЦ УАРНЕТ в установи НАН України, принаймні, в робочий час.

#### **4 Підтримка та розвиток інтегрованої системи науково-інформаційних ресурсів НАН України**

В Програмі інформатизації значна увага приділена створенню електронних інформаційних ресурсів НАН України та входженню України в світову інформаційну спільноту.

Використання всього багатства наявних в Інтернет джерел інформації пов'язане з проблемами ефективного виявлення необхідної інформації. Наявні пошукові системи загального призначення не дозволяють здійснити ефективний пошук необхідної інформації в тому сенсі, що знайдені документи мають приблизно 100% повноту і приблизно 0% релевантність. Значна частина інформаційних ресурсів, представлених в Інтернет, недоступна широкому колу наукової громадськості, вони істотно розрізнені, недостатньо систематизовані і структуровані. У ситуації, що склалася, коли інформація представлена, як правило, у вигляді слабо структурованого тексту, користувач одержує величезну кількість «шумової» інформації, серед якої дуже важко вибрати дійсно корисні знання.

З іншої сторони, спроби об'єднати дані наукових установ в одній централізованій системі на досить високому рівні не можуть привести до позитивного результату. Перешкодами на цьому шляху є як великі обсяги інформації, так і складність забезпечення повноти, актуальності даних, неможливість зведення даних з різних наукових областей до єдиної структури.

У зв'язку з цим у звітному періоді був розроблений проект концепції Єдиного наукового інформаційного простору НАН України. Він має статус попередніх пропозицій, що виносяться на обговорення наукової громадськості НАН України. Була створена Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України, яка була впроваджена в Національну бібліотеку України ім. В.І. Вернадського. Був створений портал, що інтегрує інформаційні ресурси електронних бібліотек України.

В попередні роки в рамках Програми підібрані програмні засоби для створення електронних бібліотек. Обрані засоби адаптовані до національної мови. Відпрацьована типова структура електронної бібліотеки установи НАН України, методологія наповнення та підтримки електронної бібліотеки, розроблені методичні матеріали по створенню та супроводу електронних бібліотек. Розпочата робота по створенню бібліотек в установах НАН України (NASPLIB). Відпрацьована методологія та засоби були застосовані для створення національної електронної бібліотеки ім. В.І. Вернадського. Протягом 2009-2010 рр. NASPLIB проходила дослідну експлуатацію, а останні 5 років (2010-2014 рр.) знаходиться в промисловій експлуатації. Тепер NASPLIB встановлена в Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського ( <http://dspace.nbuv.gov.ua/> ) та підтримується і супроводжується Інститутом програмних систем НАН України.

NASPLIB є електронною бібліотекою відкритого доступу, тобто передбачає безкоштовний доступ читачів до її наукової інформації з мережі Інтернет з правом читати, завантажувати, копіювати, поширювати, друкувати, проводити пошук, посилатися на повнотекстові статті, індексувати, тобто використовувати її з законною метою без фінансових, юридичних і технічних перешкод, що відповідає Будапештській Ініціативі Відкритого Доступу.

NASPLIB реалізована на програмному забезпеченні (ПЗ) *DSpace*, яке є безкоштовним. NASPLIB підтримує веб-інтерфейс, що дозволяє їй функціонувати в Інтернет.

У NASPLIB підтримується ієрархічна структура, що існує в НАН України, а саме: науковий напрям (секція); відділення; журнал відділення; том журналу (випуски за один рік); номер журналу; стаття.

ПЗ NASPLIB дозволяє підтримувати весь цикл роботи з бібліотекою: введення статей, редакторська перевірка статей, організація доступу до статей, який передбачає послідовний доступ та пошук. В наявності досить повний набір засобів адміністрування.

Введення статей передбачає занесення в бібліотеку як самого повнотекстового документа, так і його опису. В NASPLIB для описи статей обрана схема метаданих Дублінського Ядра.

NASPLIB має можливість інтеграції в єдині системи інформаційного обслуговування користувачів завдяки підтримці стандартного протоколу обміну метаданими. В даний час NASPLIB інтегрована в наступні міжнародні та національні реєстри:

- Реєстр репозиторіїв відкритого доступу - <http://roar.eprints.org/>;
- Довідник відкритих сховищ доступу - OpenDOAR - <http://www.opendoar.org/>;
- Університет Білефельд Library- <http://www.base-search.net/>;
- Система пошуку у відкритих архівах України - <http://oai.org.ua/>.

На гістограмах (див. рис.4.1 та рис.4.2) наводиться динаміка заповнення NASPLIB по роках в розрізі кількості зареєстрованих періодичних видань та кількості статей.



Рис.4.1. Динаміка заповнення NASPLIB електронними журналами по роках

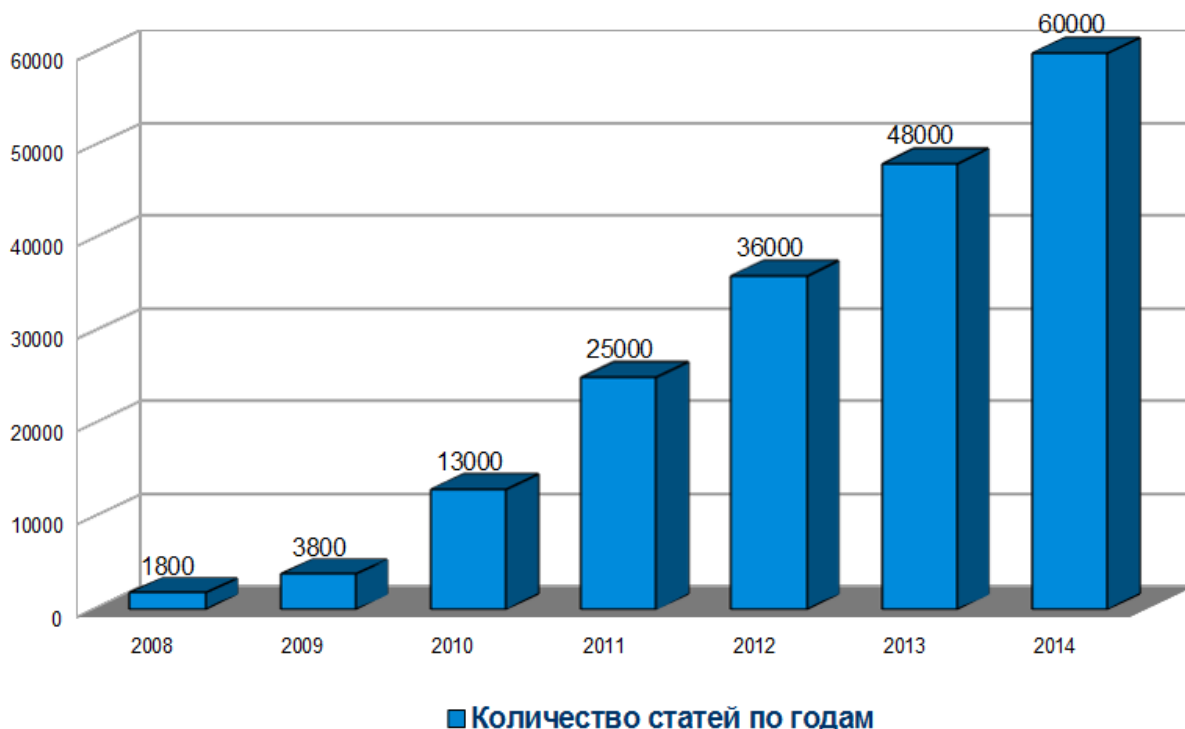


Рис.4.2. Динаміка заповнення NASPLIB електронними статтями по роках

Станом на перше півріччя 2014 року в NASPLIB є більш 60 000 статей з 426 періодичних видань НАН України. З них близько 35 000 статей українською мовою, понад 24000 - російською, 1390 - англійською і близько 120 на інших мовах. У таблиці 4.1 наводиться розподіл кількості наявних у NASPLIB періодичних видань по журналах/збірниках і по структурних підрозділах НАН України.

Таблиця 4.1

	Журнали	Збірники	Всього
НАН України	87	41	128
Регіональні центри НАН України	5	2	7
Інститути НАН України	104	187	291
<b>Всього</b>	196	230	<b>426</b>

За весь час збору статистики (починаючи з 1 лютого 2010 року) було зроблено 869000 відвідувань (сеансів роботи з бібліотекою) 659 000 читачами. За цей час було ініційовано 3 585 000 переглядів сторінок

бібліотеки. До NASPLIB зверталися читачі з 147 країн світу, з 3 424 населених пунктів Земної кулі, в тому числі з 305 населених пунктів України.

Аналіз функціонування NASPLIB і наведена статистика її використання свідчать, що NASPLIB стала досить популярним і широко використовуваним інформаційним ресурсом в Інтернет. Десятки тисяч учених, насамперед з України, активно використовують статті, що зберігаються в NASPLIB. Постійне зростання повторних звернень (в даний час відсоток повторних звернень становить 27,1%) також свідчить про зростання популярності NASPLIB. В найближчі 1,5-2 роки планується довести кількість статей в NASPLIB до 100 000.

Окрім електронної публікації власних інформаційних ресурсів в світовому інформаційному просторі, через портал бібліотеки ім. Вернадського забезпечено транзитний доступ до електронних бібліотек України та закордонних (близько 30-ти електронних бібліотек).

Ця система надає можливість одночасного пошуку в усіх підключених до неї електронних повнотекстових бібліотеках України та світу. Вона використовує міжнародний стандарт по харвестінгу (збору) описової інформації про електронні інформаційні ресурси OAI-PMH. У цю систему можуть бути включені будь-які електронні бібліотеки України (та інших країн), що підтримують зазначений вище протокол. Володарі електронної бібліотеки можуть самостійно включити свій репозиторій у цю систему, заповнивши електронну форму, що надається, або це може зробити адміністратор системи. Після цього, включення описів інформаційних ресурсів проводиться автоматично.

Оновлення документів з підключених електронних бібліотек виконується автоматично щоденно.

Ця система надає можливість пошуку інформаційних ресурсів з інтегрованих електронних бібліотек по описовим метаданим, що створюють автоматизований електронний каталог. Закачування самих електронних ресурсів виконується в системі завдяки наявності в описових даних інформації їх про електронну адресу (URL).

Ця система створена з використанням вільно розповсюдженого програмного забезпечення Harvester 2 (<http://pkp.sfu.ca/?q=harvester>).

На цей рік кількість підключених електронних бібліотек збільшилась до 49, (на 14 за звітний період), а кількість електронних інформаційних ресурсів - до 239000 (за останній рік - на 36000 документів). Адреса цієї системи <http://oai.org.ua>.

Ще однією формою оперативного подання наукової інформації є інформаційні портали установ. Відпрацьована на попередніх етапах методологія їх створення та підтримки дозволила їх розвивати та підтримувати в актуальному стані.

На сьогодні в Internet постійно діє головний портал Президії НАН України, на якому висвітлюються останні новини наукового життя, відомості про структуру НАН України, наукові напрямки, дається доступ до різноманітних інформаційних ресурсів, в тому числі електронних бібліотек, порталів установ НАН України.

Створені засоби надають науковцям нові можливості для отримання необхідних відомостей, однак практичному використанню їх в повсякденній практиці заважає:

- Низьке розповсюдження цих засобів в установах НАН України.
- Недостатнє та неоперативне поповнення існуючих ресурсів.
- Невирішені питання по захисту авторських прав на матеріали, опубліковані в електронному вигляді.
- Непідготовленість науковців до використання розроблених засобів.

Тому, надалі потрібно продовжувати приділяти увагу організації супроводу існуючих ресурсів, інформуванню та розповсюдженню досвіду створення інформаційних ресурсів в установах НАН України та використання засобів доступу до електронних ресурсів



## **5 Розвиток засобів підтримки наукових досліджень і Грід технологій в наукових установах НАН України**

Протягом виконання Програми НАН України «Впровадження грід-технологій та побудова кластерів в НАН України» (2006-2009 р.) та Державної цільової науково-технічної програми «Впровадження і застосування грід-технологій на 2009-2013 роки» на телекомунікаційній інфраструктурі АМОД побудовано Український Національний Грід (УНГ). Ця інфраструктура складається з 38 обчислювальних кластерів, що розташовані у 12 наукових центрах України і об'єднані потужними інтернет-каналами передачі даних. Основою національної грід-інфраструктури є обчислювальні кластери в інститутах НАН України (таких кластерів – 29).

Задачі розвитку грід-інфраструктури в НАН України частково було забезпечено і в рамках Програми інформатизації НАН України.

В звітному періоді в напрямку розвитку засобів *підтримки наукових досліджень і Грід-технологій* в наукових установах НАН України були сформульовані завдання з підвищення ефективності використання ресурсів *Академічного Грід-у НАН України*, зокрема передбачалось здійснити:

- дослідження і теоретичну розробку нових концептуальних напрямів розвитку грід-технологій в різних галузях фундаментальної і прикладної науки, в гуманітарній сфері;
- розробку загальних принципів та конкретних реалізацій корпоративних моделей гріду для великих промислових і комерційних структур;
- розробку загальної фінансово-економічної моделі технічного і кадрового обслуговування обчислювальних грід-кластерів НАН України, та розрахунок на основі запропонованої моделі необхідного бюджету для кожного грід-кластера НАН України;
- розробку комплексної системи захисту інформації (КСЗІ) українського академічного гріда та її пілотне впровадження на прикладі грід-вузла Інституту теоретичної фізики НАН України як компоненти

національної грид-інфраструктури на базі Автоматизованої мережі обробки даних (АМОД) НАН України.

Використання побудованої грид-інфраструктури і можливостей розподілених обчислень в інститутах НАН України дозволило отримати ряд важливих наукових результатів у фізиці високих енергій і астрофізиці, науках про життя включно з практичною медициною, науках про Землю, нанофізиці і нанoeлектроніці, в матеріалознавстві тощо.

Грид-технології виявилися ефективними в багатьох галузях фундаментальної і прикладної науки, їхнє застосування дозволило отримати багато вагомих результатів, які неможливо було б отримати в інший спосіб. Можна констатувати успішний розвиток грид-технологій в НАН України протягом виконання зазначених програм.

Українська грид-інфраструктура працює 24 години на добу, 7 днів на тиждень, надає для дослідницьких віртуальних організацій вільний доступ до обчислювальних ресурсів та ресурсів зберігання даних. Завдяки інтеграції в європейську грид-інфраструктуру УНГ забезпечує можливість проведення спільних досліджень з міжнародними дослідницькими організаціями та використання європейських ресурсів, які значно перевищують наявні обчислювальні потужності в Україні.

В сучасних умовах вкрай обмеженого фінансування науки дуже гостро постала проблема підтримки стабільної та ефективної роботи грид-інфраструктури, оскільки саме вона при відсутності в Україні суперкомп'ютерів світового рівня забезпечує для українських вчених доступ до потужних обчислювальних ресурсів, дозволяє здійснювати актуальні наукові та науково-прикладні дослідження у багатьох наукових напрямках.

Слід зауважити, що матеріально-технічна база УНГ дещо застаріла не тільки фізично (перші обчислювальні сервери та кластери, комунікаційне обладнання і таке інше були встановлені майже 10 років тому), а й морально –на сьогодні існують значно сучасніші та потужніші пристрої. Очевидно, що необхідна хоча б поступова заміна (інколи просто технічний ремонт) обладнання. За цей час розроблено і впроваджено чимало нових методів

організації, моніторингу і керування такими системами як грід-інфраструктура. Багато з цих методів є дуже ефективними саме для інфраструктури, що легко масштабується і може бути значно розширена. Іншими словами, методи керування системою розподілених обчислень фактично випереджають зростання потужності вітчизняної грід-інфраструктури. Тобто на часі є модернізація і вдосконалення грід-інфраструктури, або більш загально, системи високопродуктивних обчислень, котру доцільно розглядати як суттєвий елемент системи інформатизації НАН України.

Після обговорення зазначених вище проблем, було прийнято рішення розділити (достатньо умовно) підтримку, розвиток та застосування грід-технологій по двох напрямках. Перший – виконання наукових досліджень, які суттєво базуються на застосуванні грід-обчислень, і підтримка загальних сервісів грід-інфраструктури як єдиної системи – це задачі, що мають виконуватися в рамках Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Грід-інфраструктура і грід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань».

Другий, задачі якого виконуються в рамках Програми інформатизації НАН України, – розвиток окремих елементів інфраструктури високопродуктивних обчислень, зокрема, наукова, технічна та фінансова підтримка суто інфраструктурних проектів, метою яких є забезпечення стабільного, безпечного та ефективного функціонування обчислювальних кластерів грід-інфраструктури для виконання наукових досліджень, що потребують потужних обчислювальних ресурсів та великих обсягів даних.

Удосконаленню та розвитку грід-кластерів були присвячені наступні проекти (перелічені не назви проектів, а скоріше, основні напрями роботи, оскільки деякі з них складаються з кількох річних проектів):

- Модернізація спеціалізованого сховища даних та кластеру, які залучені до обробки даних експерименту ALICE на Великому адронному колайдері в ЦЕРНі (*Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова*).

- Підтримка та розвинення T2-центру в грид-інфраструктурі експерименту CMS всесвітнього LHC-грида (WLCG) (ННЦ «ХФТІ»).
- Розвиток високопродуктивного програмного комплексу для моделювання динамічних процесів у прибережних зонах Азово-Чорноморського басейну (Морський гідрофізичний інститут).
- Апаратна та програмна модернізація грид-кластеру ФМІ НАН України для забезпечення наукових досліджень (Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка).
- Вдосконалення грид-кластеру інституту та оптимізація його роботи в грид-середовищі (Інститут металофізики ім. Г.В.Курдюмова).
- Технічна і програмна підтримка та розширення грид-вузла для інформаційної підтримки науково-дослідницької діяльності Інституту (Інститут електронної фізики).
- Модернізація та розширення інформаційної інфраструктури для отримання, зберігання та використання даних наукових досліджень та покращення роботи грид-вузла (Інститут фізики напівпровідників ім. В.Е. Лашкарьова).
- Розробка та створення банку даних «Перспективні матеріали» як складової частини академічного сегменту Українського національного гриду (Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича).
- Розробка та вдосконалення системи інформаційно-аналітичної підтримки наукової діяльності ІСМА (Інститут сцинтиляційних матеріалів).
- Модернізація та розширення інформаційної інфраструктури для отримання, зберігання та використання даних наукових досліджень та експериментів (Інститут космічних досліджень НАН і НКА України).
- Створення грид-кластера та його застосування для високопродуктивного моделювання процесів в термоядерних реакторах (Інститут фізики плазми ННЦ «ХФТІ»).
- Створення кластеру обробки транз'єнтних сигналів на радіотелескопі УТР-2; підключення радіоастрономічної обсерваторії ім. С.Я.Брауде

Радіоастрономічного інституту НАН України до Академічної мережі обміну даних НАН України (*Інститут радіоастрономії*).

При виконанні проектів з модернізації обчислювальних кластерів були встановлено нові сервери, оновлено (збільшено) оперативну пам'ять, в деяких інститутах побудовано (або посилено) сховища даних, посилено пропускну спроможність каналів передачі даних. Як правило така модернізація супроводжувалася оновленням системного і прикладного програмного забезпечення, впровадженням нових сервісів, зручних для користувачів, Оновлювалися грідівські програми і сервіси. Але для цих проектів головною задачею все ж було посилення обчислювальної потужності та комунікаційних можливостей.

Крім означених робіт з великою долею суто технічних задач локальних кластерів, низка проектів мала, по-перше, загально-інфраструктурне значення, оскільки проекти виконувалися для ресурсних або координаційних центрів Українського національного гріда, по-друге – програмно-сервісну складову:

- Забезпечення технічних умов для безперебійної роботи Базового Координаційного Центру Українського національного гріду та розвиток ресурсного центру обміну даними, зокрема, побудова системи гарантованого електропостачання ресурсного центру обміну даними (*Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова*).
- Комплекс енергозбереження Ресурсного центру Українського національного гріда, розробка та реалізація програмно-апаратну архітектури щільних обчислень на суперкомп'ютерному комплексі СКІТ для підвищення доступності Ресурсного центру Українського національного гріду (*Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова*).
- Розробка графічного інтерфейсу вченого для доступу до ресурсів польського гріда (PL-grid) - віртуальної організації GAUSSIAN (*Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна*).

- Технологічні засади побудови онтолого-керованих сервіс-орієнтованих архітектур для грид-середовища (*Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова*).
- Проектування та введення в дію комплексної системи захисту інформації (КСЗІ) українського академічного грид-вузла Інституту теоретичної фізики НАН України як компонента національної грид-інфраструктури на базі Автоматизованої Мережі Обробки Даних (АМОД) НАН України (*Інститут програмних систем*).

Слід відзначити, що загалом протягом 2010-2014 років, тобто в період дії Програми інформатизації, в її рамках було виконано 47 проектів, присвячених розвитку грид-технологій в НАН України.

Зміст проектів і відповідних робіт та досліджень легко прочитується в назвах цих робіт. Отримані в проектах результати (у тому числі оновлені параметри потужності кластерів) детально представлено у відповідних звітах. Звіти були заслухані та обговорювалися на щорічних засіданнях приймальної комісії, в цілому були схвалені, хоча до деяких проектів іноді виникали зауваження, які, тем не менш, не могли вплинути на загальну позитивну оцінку.

Важливо, що завдяки виконаним проектам, деякі інститути (наприклад, інститут фізики плазми ННЦ «ХФТІ», інститут електронної фізики, фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка тощо) змогли підключитися до Української грид-інфраструктури і почали використовувати грид-обчислення в наукових і науково-прикладних дослідженнях. Інші інститути вдосконалили свої грид-кластери, посилили їх обчислювальну потужність і завдяки цьому змогли більш ефективно виконувати дослідження, зокрема, в рамках Державної Програми з грид-технологій.

Таким чином, завдяки запропонованому підходу до виконання проектів з грид-технологій, вдалося уникнути дублювання завдань проектів, що виконувалися в Державній Програмі та в Програмі інформатизації НАН України. В той же час, реалізація грид-проектів в обох зазначених Програмах дозволила в умовах недостатнього фінансування забезпечити розвиток і

застосування **повнофункціональної** грид-системи не тільки як ресурсу НАН України, але й як загальнодержавної обчислювальної інфраструктури.

## 6 Розвиток засобів підтримки науково-організаційної та господарської діяльності наукових установ і організацій та Президії НАН України

Протягом перших п'яти років (2004-2008 р.р.) Програми інформатизації НАН України були створені та частково впроваджені системи, які автоматизують окремі, найбільш актуальні ділянки діяльності НАН України (див. рис. 6.1).

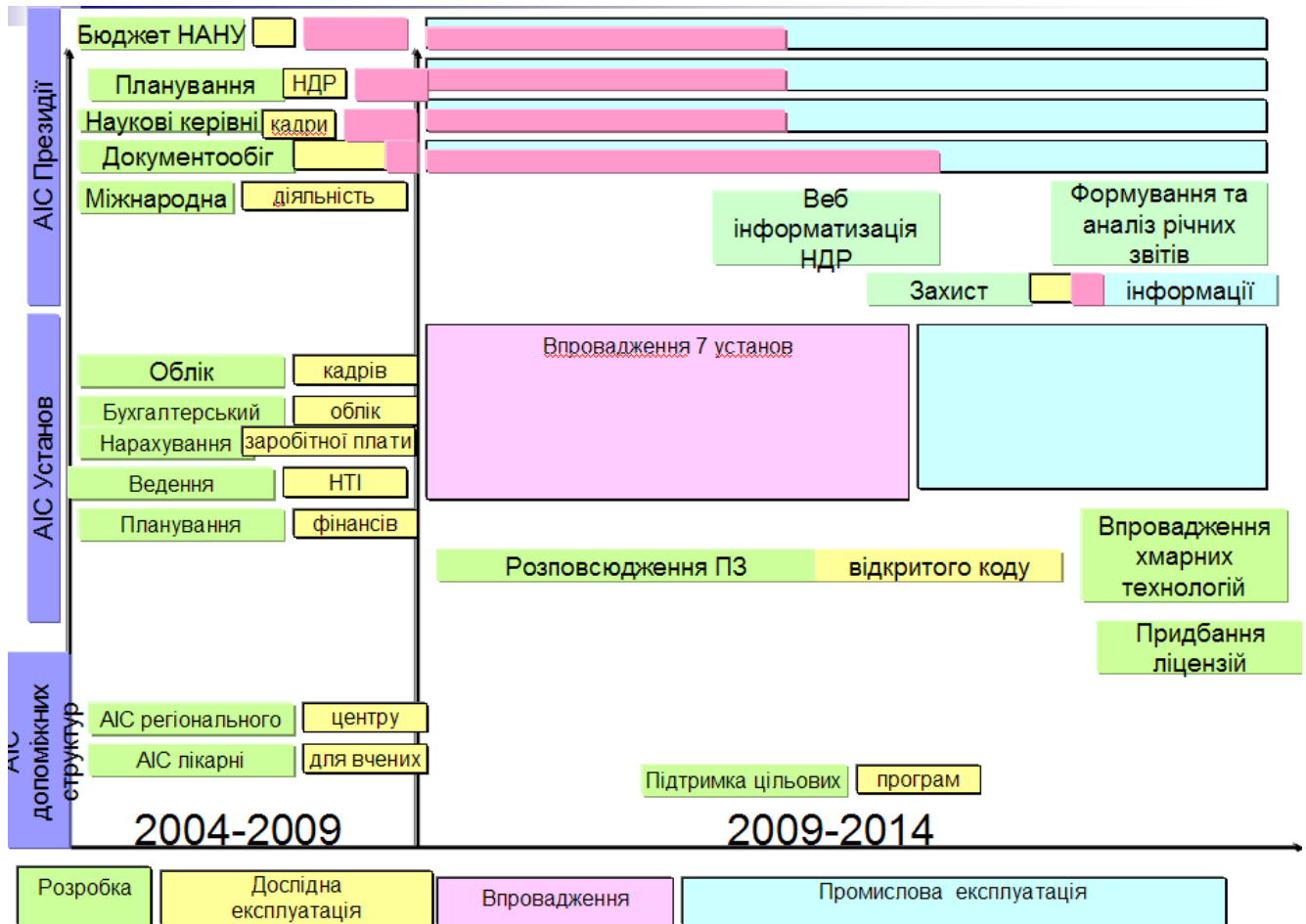


Рис. 6.1. Стан розбудови AIS НАН України

Функціональність цих систем спрямована в основному на забезпечення обліку та аналізу показників науково-організаційної та господарчої діяльності НАН України на різних рівнях, необхідних для обґрунтованого та своєчасного прийняття рішень щодо напрямків розвитку академії та розподілу ресурсів, що дозволяє:



- Організувати в установах облік кадрів, нарахування заробітної плати та бухгалтерський облік основних і матеріальних засобів, планування витрат в планово-виробничих відділах установ.
- Налагодити в фінансово-економічному відділі Президії НАН України обмін з установами структурованими електронними документами щодо планування та використання бюджетних коштів, накопичення та консолідацію цих даних, отримання аналітичних звітів на їх основі.
- Забезпечити в науково-організаційному відділі Президії НАН України накопичення відомостей про наукові програми і науково-дослідні роботи, що виконуються в академії та отримувати на їх основі різного роду звіти.
- Налагодити в відділі наукових і керівних кадрів Президії НАН України ведення і підтримку в актуальному стані бази даних, що містить відомості про персональний склад науковців та анкетні дані членів Президії НАН України.
- Забезпечити в секретаріаті та канцелярії Президії НАН України електронну реєстрацію документів загального характеру та звернень громадян, а також збереження неструктурованих текстів цих документів в базі даних і надати засоби оперативного доступу та перегляду цих документів для усіх зацікавлених підрозділів Президії НАН України.
- Забезпечити в відділі міжнародних зв'язків накопичення та облік відомостей про міжнародні відрядження, прийом закордонних делегацій та спеціалістів, міжнародне співробітництво та міжнародні заходи з участю установ НАН України в секретаріаті та канцелярії Президії НАН України.
- Забезпечити підтримку в актуальному стані бази даних щодо діяльності регіонального наукового центру та організацію інформаційного пошуку необхідних даних щодо діяльності центру через Інтернет портал.

- Забезпечити інформаційну підтримку роботи лікарні для вчених, в тому числі роботу реєстратури, ведення медичної документації, історії хвороб, накопичення медичної статистики та інше.

Усі ці функціональні комплекси (ФК) були апробовані розробниками та протестовані на реальних даних.

Типова АІС установи НАН України пройшла досліdну експлуатацію в Інституті програмних систем НАН України з паралельним веденням обліку традиційним способом і автоматизованим обліком за допомогою АІС установи.

Функціонально-орієнтовані підсистеми (ФОП) АІС Президії були передані користувачам для впровадження, проведено навчання користувачів і продовжено наповнення довідників системи та промислова експлуатація. За допомогою систем було накопичено біля 5000 специфікацій НДР, введено біля 1000 анкет членів академії НАН України, налагоджено прийом та обробку електронних форм з середньою інтенсивністю – сотні форм на місяць. Розпочато експлуатацію ФК електронного документообігу. На кінець 2009 року було охоплено понад 230 суб'єктів діловодства із складу Президії НАН України та 58 робочих місць фахівців, із них - у секретаріаті, канцелярії та архіві 11 робочих місць; в приймальнях президента і віце-президентів НАН України, у заступників головного вченого секретаря НАН України - 9 робочих місць; у відділеннях - 14 робочих місць; у структурних підрозділах - 22 робочих місця; інших організаціях НАН України - 2 робочих місця.

Виходячи з поточного стану інформатизації ділових процесів НАН України, готовності технічного забезпечення, нагальних потреб академії була сформована концепція програми інформатизації на 2010-2014 р.р., в якій були визначені пріоритетні напрямки подальшого розвитку автоматизації:

- Впровадження розроблених ФК в промислову експлуатацію.
- Вдосконалення та розширення функціональності комплексів.
- Забезпечення інформаційної взаємодії систем та скорочення долі ручного вводу даних для систем.

- Розширення складу ФК АІС НАН України для автоматизації неохоплених критичних ділянок, в тому числі:
- Координації та експертизи наукових досліджень;
- Формування зведеної звітності та аналізу показників діяльності.
- Створення *Комплексної системи захисту інформації* АІС НАН України.

Кошти, виділені в звітному періоді, були спрямовані на виконання робіт у відповідності з пріоритетами, визначеними концепцією. Розподіл коштів за напрямками автоматизації ділових процесів наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1.

АІС	Викона- вець	Проект	Сума тис. грн.	% від нап- рямку	% від загаль- ної суми
АІС Президії			<b>1100</b>	<b>100</b>	<b>32</b>
	ІК	Впровадження, розвиток та супровід функціонально орієнтованих підсистем АІС Президії НАНУ	835	76	24
	ІПС	Розробка та впровадження системи підтримки формування та аналізу річних звітів установ НАН України	75	7	2
	ІПС, ЦПІ	КСЗІ	140	13	4
	ЦПІ	Веб-інформатизації НДР	50	5	1
АІС установ			<b>1945</b>	<b>100</b>	<b>56</b>
	ІПС	Впровадження типової ІАС наукової установи в інтересах установ НАН України	770	40	22
	ІМФ	Впровадження типової ІАС установи	210	11	6
	ІТФ	Впровадження типової ІАС установи	210	11	6
	ІПМ	Впровадження типової ІАС установи	100	5	3
	ІМ	Впровадження типової ІАС установи	100	5	3
	ІПРІ	Впровадження типової ІАС установи	50	3	1

	ІМаг	Впровадження типової ІАС установи	50	3	1
	ІПС	Впровадження хмарних технологій	100	5	3
	ІПС	Впровадження ПЗ відкритого коду	255	13	7
	ІПС	Придбання ліцензійного ПЗ	100	5	3
			<b>435</b>	<b>100</b>	<b>13</b>
АІС допоміжних структур	МННЦІТС	Розгортання, впровадження та розвиток інформаційно-програмного комплексу Лікарні для вчених НАН України	325	75	9
	ІПС	Розробка та впровадження автоматизованої системи підтримки формування та виконання цільових науково-технічних програм	110	25	3
<b>Разом</b>			<b>3480</b>		<b>100</b>

В результаті виконання проектів Програми інформатизації (див. табл. 6.1) НАН України в звітному періоді типова АІС Установи була впроваджена в 7 академічних інститутах, за допомогою якої в них налагоджено бухгалтерський облік, облік кадрів та нарахування заробітної плати, роботу планового відділу. Здійснено оновлення базової платформи «Бухгалтерія 1С» з версії 8.1 на більш продуктивну версію 8.2. Додатково була додана підсистема НОД для ведення тематики робіт в відділах науково-технічної інформації інститутів, яка також впроваджена в вище означених 7 установах.

Впродовж промислової експлуатації системи за цей період функціональність вказаних систем була значно дороблена і розширена додатковою функціональністю. Здійснювався постійний супровід програмного забезпечення, в тому числі навчання та консультування користувачів, доробка програмного забезпечення у зв'язку із змінами законодавства. Розроблено пакет експлуатаційної документації, в тому числі і настанови користувачів та адміністраторів, а також інсталяційний пакет для розповсюдження АІС по установах.

Додатково до складу АІС установи були додані модулі «Дирекція» та «Документообіг» для підготовки та забезпечення контролю проходження розпорядних документів, які проходять апробацію та досліdну експлуатацію на базі Інституту програмних систем НАН України.

Впродовж звітного періоду здійснювався супровід всіх впроваджених функціональних комплексів АІС Президії НАН України, розширювалося коло користувачів у відділах Президії та установах НАН України, які здійснюють підготовку даних для підсистем у вигляді стандартизованих електронних форм і постачають їх на електронних носіях або через корпоративну електронну пошту, вносилися зміни до складу електронних форм, що обробляються, які виникали в процесі експлуатації. В таблиці 6.2. наведено досягнуті обсяги задіяних підрозділів та користувачів та обсяги оброблених даних.

Таблиця 6.2

Назва ФОП	Об'єкт впровадження	Кількість користувачів	Кількість типів форм	Кількість оброблених форм
<b>БЮДЖЕТ НАН України</b>	Президія ВФЗЕД, НОВ, Установи	17 200	13	> 4 тис.
<b>НП і НДР</b>	Президія: НОВ відділення секції Установи	17 158	21	> 2 тис.
<b>Наукові і керівні кадри</b>	Президія ВНКК	2	8	>1.6 тис.
<b>ІС ЕДО</b>	Секретаріат, Канцелярія, Приймальня президента, Головний вчений секретар і заступники, Структурні підрозділи	58	6	> 8тис.

ФК підтримки міжнародної діяльності було дороблене з урахуванням нового порядку документообігу в Президії НАН України, проведено досліdну експлуатацію в відділі міжнародних зв'язків у взаємодії з декількома

установами. Дослідна експлуатація проводилася на технічних засобах розробника, оскільки ФК виконано як WEB-застосування і користувачам для роботи з системою не потрібно розгортати ніяких програмних засобів, окрім стандартних WEB-броузерів, що входять до складу операційних систем. За результатами дослідної експлуатації рекомендовано організувати промислову експлуатацію на технічних засобах Президії НАН України. Для чого було розроблено відповідну документацію та інсталяційний пакет системи.

Впроваджені комплекси покривають значну долю потреб в організації облікових процесів діяльності Президії та установ НАН України, без яких неможливо здійснювати керування цією діяльністю. Однак крім облікових задач є нагальна потреба в контролі проходження процесів і забезпечення інформаційної взаємодії в реальному часі. Тому в рамках Програми інформатизації була запланована розробка підсистем підтримки процесів експертизи і координації досліджень, а також формування річної звітності НАН України. На відміну від облікових комплексів, в яких результати процесів надходять до системи лише по закінченню процесу, коли вже неможливо вплинути на його хід, ці підсистеми розроблялися на засадах WorkFlow або електронного документообігу. Згідно цієї методології, первинні дані в систему надходять по мірі виконання процесів, а хід самих процесів відстежується і протоколюється в системі і таким чином забезпечується прозорість їх виконання, контроль за їх виконанням і доступ усіх учасників процесу до його реквізитів та облік показників в режимі реального часу. Архітектурно системи складаються з двох частин: клієнт-серверної Back Office, за допомогою якої виконуються трудомісткі операції контролю за проходженням процесів, аналізу даних та формування звітності на боці безпосереднього розташування бази даних, в якій накопичуються дані і моделюються процеси, і Web-застосування Front Office, яке забезпечує виконання первинної підготовки і перегляду даних віддаленими користувачами безпосередньо в базі даних за допомогою звичайного web-броузера.

В результаті була розроблена Back office-частина підсистеми координації досліджень, яка забезпечує супровід процесів подання запитів на виконання тем, їх прийом до розгляду, проходження експертизи затвердження тем до виконання або відхилення тем за результатами експертизи. Розроблена система пройшла апробацію на прикладі проектів Програми інформатизації НАН України, після чого було надано доступ секретарю та членам Координаційної ради цільової програми розвитку ГРІД, в рамках якої була проведена дослідна експлуатація в процесі формування складу першого етапу програми. Паралельно з дослідною експлуатацією було розроблено WEB-доступ до системи, який дозволяє будь-якому виконавцю незалежно від його географічного розташування підготувати і подати запит безпосередньо до бази даних за допомогою звичайного браузера, а також переглядати запит членам Координаційної ради та експертам в режимі реального часу також незалежно від географічного розташування.

На основі механізмів, відпрацьованих на процесах координації досліджень, була розроблена підсистема, яка відстежує документообіг процесів формування річної звітності НАН України, в тому числі підготовку розпорядження і формування формальної структури звіту установ, узгодження цієї структури та розпорядження, процесів доведення розпорядження до установ, підготовку звітів в установах і подання їх на розгляд в науково-організаційний відділ, перевірку звітів і прийом їх до розгляду. Підсистема пройшла апробацію на прикладі проведення цієї частини технологічного циклу на прикладі 3-х розділів від 4-х установ НАН України за 2012 рік. Ведеться робота по організації дослідної експлуатації підсистеми на прикладі звітної компанії 2014 року.

Для промислової експлуатації ФК лікарні для вчених, розробленого в першому п'ятиріччі, його було розгорнуто на існуючих технічних засобах і здійснено наповнення бази даних персоналу і пацієнтів лікарні та поліклініки. Паралельно проводилося технічне оснащення кабінетів і розбудова локальної мережі лікарні №1 на вул. Смірнова-Латочкіна, що дало змогу розпочати промислову експлуатацію комплексу. Мережа лікарні

постійно розширювалась і відповідно збільшувалася кількість спеціалістів, підключених до системи. Згодом до лікарні № 1 було підключено лікарню № 2 по вул. Доброхотова, що надало змогу працювати всій системі лікарень НАН України в єдиному інформаційному просторі.

Програмне забезпечення ФК лікарні для вчених постійно дороблялось і вдосконалювалось, зокрема доопрацьовано інформаційний модуль щодо підтримки функції формування державної статистичної звітності за затвердженими формами та реалізовано інформаційно-програмні засоби для підтримки функції створення форм статистичної оперативної звітності

До складу ФК лікарні для вчених було придбано та впроваджено пакет POLYCOM PVX 8.0, який забезпечує проведення телемедичних консультацій для віддаленого консультування як пацієнтів, так і організації консультування фахівців та організації консиліумів. Для здійснення телемедичних консультацій лікарня отримала відповідну реєстрацію на порталі ДКНПЦТМ і стала користувачем його ресурсів, а також одним з зареєстрованих провайдерів медичних послуг.

Також до складу ФК були підключені програмно-апаратні модулі, які надали можливість створити централізований банк медичних зображень та організувати on-line доступ лікарів до медичних зображень пацієнтів зі своїх робочих місць.

В рамках Програми інформатизації за звітний період було створено Комплексну систему захисту інформації відкритого доступу в АІС Президії НАН України, та у відповідності до законів та вимог Адміністрації Держспецзв'язку України проведено державні експертизи КСЗІ відкритого доступу в АІС Президії НАН України. За результатами експертного оцінювання комплексної системи захисту інформації автоматизованої інформаційної системи Президії НАН України був отриманий Експертний висновок, рекомендації якого використовуються співробітниками апарату Президії НАН України під час обробки інформації в АІС Президії НАН України.



## 7 Висновки та пропозиції

### 7.1 Підсумки щодо проведених робіт та аналіз отриманих результатів

В рамках Програми інформатизації НАН України на протязі 2010-2014 років підтримувалась та розвивалась побудована за попередній період відповідна інфраструктура, що відповідає вимогам часу, а саме:

- Створено академічну мережу обміну даних (АМОД) з великою пропускною спроможністю (10 ГБ), яка об'єднує всі наукові центри України, має вихід до потужних наукових мереж в Європі та забезпечує комунікаційне середовище для інформаційної підтримки діяльності НАН України. АМОД забезпечує близько 130 установ НАН України півтора десятком різноманітних послуг та сервісів, перелік яких постійно збільшується;
- У провідних наукових установах створено потужні 3 дата-центри та грид- вузли (29), які забезпечують обчислювальні ресурси для обробки масштабних експериментів та розрахунків теоретичних моделей, що сприяло розбудові національної грид-мережі та забезпечило участь установ НАН України в міжнародних проектах (EGEE, Alice та ін.);
- Зроблено певні кроки для інформаційного забезпечення наукової діяльності та інтенсифікації наукового спілкування:
  - Створено та впроваджуються наукові електронні бібліотеки, як в рамках окремих наукових установ, так і в рамках центральної бібліотеки НАН України ім. В.І. Вернадського, а також Система інтеграції електронних бібліотек України, яка об'єднує 426 видань;
  - Ряд наукових видань (4), виходить в електронному вигляді;
  - Практично всі наукові установи підтримують власні портали та сайти, до яких є вихід з порталу НАН України.

- Розроблено, впроваджуються та підтримуються окремі засоби для автоматизації основних ланок науково-організаційних та господарських підрозділів НАН України, зокрема:
  - впроваджено та підтримується АІС «Президія» НАН України;
  - розроблено типову АІС «Установа», що впроваджена та підтримується в 7 установах НАН України;
  - розроблено та впроваджено систему підтримки формування та виконання цільових науково-технічних програм;
  - в стадії розробки знаходиться система підтримки формування та аналізу річних звітів установ НАН України;
  - впроваджено та підтримується АІС медичних закладів НАН України.
- Впроваджено комплексні системи захисту відкритої інформації в автоматизованих системах Президії НАН України та грид системах.

Загальний обсяг фінансування програми інформатизації за період 2010-2014 роки склав 10560 тисяч гривень. Розподіл виділених коштів за основними напрямками інформатизації та установами-виконавцями наведено в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1.

<b>Фінансування по роках, тис. грн.</b>	<b>2010</b> тис. грн.	<b>2011</b> тис. грн.	<b>2012</b> тис. грн.	<b>2013</b> тис. грн.	<b>2014</b> тис. грн.	<b>ВСЬО- ГО</b> тис.грн
<b>За напрямками розвитку</b>						
Телекомунікаційної інфраструктури НАН України		140	55	46	155	<b>396</b>
Інтегрованої системи науково-інформаційних ресурсів	215	175	90	230	161	<b>871</b>
Засобів підтримки наукових досліджень і Грид-технологій в наукових установах	1352	1152	1172	1076	1061	<b>5813</b>
Засобів підтримки науково-організаційної і господарської діяльності наукових установ та організацій, Президії	545	645	795	760	735	<b>3480</b>
<b>ВСЬОГО, тис. грн..</b>	<b>2112</b>	<b>2112</b>	<b>2112</b>	<b>2112</b>	<b>2112</b>	<b>10560</b>
ВСЬОГО проектів	21	24	15	26	20	106

Всього за 5 років в рамках Програми інформатизації НАН України виконано 106 проектів. У виконанні проектів приймали участь 23 установи НАН України, а саме:

1. Інститут програмних систем
2. Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова
3. Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова
4. Інститут електронної фізики
5. Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка
6. Інститут космічних досліджень НАН і НКА України
7. Інститут магнетизму
8. Інститут металофізики ім. Г.В.Курдюмова
9. Інститут механіки ім. С.П.Тимошенка
10. Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича
11. Інститут проблем реєстрації інформації
12. Інститут сцинтиляційних матеріалів
13. Інститут фізики конденсованих систем
14. Інститут фізики напівпровідників ім. В.Е. Лашкарьова
15. Інститут фізики плазми ННЦ «ХФТІ»
16. Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця
17. Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН і МОН України
18. Морський гідрофізичний інститут
19. Радіоастрономічний інститут
20. Український мовно-інформаційний фонд
21. Фізико-механічний інститут ім. Г.В.Карпенка
22. Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна
23. Центр практичної інформатики

## 7.2 Основні проблеми інформатизації в НАН України

Хоча в розбудові інформаційної інфраструктури НАН України і закладений певний фундамент, але справа ще далеко не закінчена і є ще невирішені задачі для її удосконалення та поширення використання.

Зростання масштабів, складності та інтенсивності наукових досліджень веде до все більш глибокого розподілу праці між окремими дослідниками та науковими колективами, вимагають кооперації та об'єднання ресурсів. Тому в сучасних умовах процес наукових досліджень окремого вченого тісно перетинається з науково-організаційною та господарською діяльністю керівних структур, які визначають пріоритетні напрямки, розподіляють фінансові та матеріальні ресурси у відповідності з пріоритетами, забезпечують найбільш оптимальне та ефективне використання ресурсів.

Надійне магістральне комунікаційне середовище (АМОД) та потужні ресурсні вузли (грід-вузли, дата-центри) є лише необхідною, але недостатньою умовою для розбудови інформаційного середовища НАН України. Для того, щоб кінцеві користувачі (науковці, співробітники установ) отримали доступ до ресурсів та почали їх ефективно використовувати, їх робочі місця мають бути підключені до створеної на базі АМОД та інших ресурсів корпоративної хмарної інфраструктури НАН України, забезпечено безпечний та регламентований доступ користувачів до цих ресурсів, розроблено відповідне програмне забезпечення, яке реалізуватиме зручний та зрозумілий інтерфейс користувачам для виконання своїх задач, надано користувачам доступну інформацію про програмні та інформаційні ресурси, які присутні в середовищі, учбові матеріали для їх освоєння, а також забезпечено необхідне навчання та консультування користувачів.

Незважаючи на зусилля розробників – виконавців проектів Програми інформатизації в попередні роки, в НАН України існують певні проблеми, які стримують досягнення бажаного рівня інформатизації діяльності НАН України. Серед основних проблем необхідно виділити наступні:

- Відсутність фактичної системності рішень щодо інформатизації установ НАН України. На жаль, в деяких установах НАН України спостерігається практика вирішення окремих задач інформатизації, для яких існують програмні продукти, розроблені в рамках виконання Програми інформатизації, засобами інших програмних систем. В таких установах впровадження програмних продуктів, розроблених в рамках Програми інформатизації НАН України, гальмується або взагалі унеможлиблюється.
- Розрізненість рішень інформатизації установ НАН України. Існуюча на сьогодні інфраструктура інформатизації НАН України не дозволяє отримати інтегровані рішення щодо інформатизації. При цьому, використання АМОД створює передумови для побудови таких інтегрованих рішень, але вплив проблеми відсутності фактичної системності рішень щодо інформатизації установ НАН України (див. вище) поки що не дозволяє *de facto* отримати такі інтегровані рішення.
- Недостатня організація політики інформатизації НАН України. На жаль, спостерігається тенденція відсутності зацікавленості установ НАН України у впровадженні програмних продуктів, розроблених в рамках виконання Програми інформатизації, в повсякденну діяльність таких установ. Основною причиною виникнення даної проблеми можна вважати відсутність єдиної політики інформатизації НАН України, яка б забезпечувала обов'язковість впровадження таких розробок в установах НАН України.
- Проблема ліцензійної чистоти використовуваного програмного забезпечення. Відомо, що в установах НАН України є випадки використання неліцензійного програмного забезпечення. В той же час, є певні шляхи вирішення зазначеної проблеми, які повинні бути узгоджені у пропонованій Концепції інформатизації НАН України.
- Недостатнє фінансування задач інформатизації НАН України. Ця проблема є однією з центральних, оскільки її вплив в тій чи іншій мірі відчувається при вирішенні всіх інших зазначених проблем.

Для комплексного розв'язання зазначених питань необхідна координація зусиль наукових установ та Президії НАН України. Це можливо зробити в рамках продовження виконання Програми інформатизації НАН України.

### **7.3 Основні концептуальні засади подальшої інформатизації НАН України**

Враховуючи все вищенаведене, пропонується залишити раніше сформульовані основні напрямки розвитку Програми інформатизації на наступні роки, а саме:

- розвиток телекомунікаційної інфраструктури та хмарних технологій НАН України;
- розвиток інтегрованої системи науково-інформаційних ресурсів НАН України;
- розвиток засобів підтримки наукових досліджень і Грід-технологій в наукових установах НАН України;
- розвиток засобів підтримки науково-організаційної та господарської діяльності наукових установ та організацій, Президії НАН України.
- Однак, сучасні потреби наукових досліджень та тенденції розвитку інформаційних технологій вимагають не тільки нарощувати функціональне наповнення засобів автоматизації діяльності НАН України, а й якісно змінити інформаційну інфраструктуру в бік:
- Інтеграції технічних, інформаційних і програмних ресурсів з використанням хмарних технологій та сучасних комп'ютерних засобів інтеграції;
- Централізації обслуговування і підвищення ефективності використання ресурсів та зменшення витрат на утримання інфраструктури;
- Забезпечення доступу кожного науковця до загальних (об'єднаних) ресурсів НАН України;
- Організації співпраці установ та науковців в єдиному інформаційному просторі НАН України, а також забезпечення співпраці з світовою науковою спільнотою.

- Досягнення мети і відповідних результатів за зазначеними напрямками може відбутися за рахунок виконання відповідних завдань, а саме:
- Магістральну пропускну спроможність АМОД потрібно підвищити до 100 ГБ та вивести на рівень провідних Європейських мереж (GEANT та ін.) для забезпечення підключення до них та входження до світових інформаційних структур.
- Зосередити серверні обчислювальні потужності в дата-центрах та потужних грид-вузлах при провідних наукових установах і налагодити їх технічне обслуговування та адміністрування інформаційного і програмного забезпечення та надання доступу до ресурсів на засадах хмарних технологій всім установам НАН України, в тому числі і віддалене адміністрування локальних мереж установ. Це дасть змогу зменшити загальні витрати на утримання інфраструктури, знизити вимоги до потужності робочих місць, більш ефективно і рівномірно завантажити обчислювальні потужності.
- Удосконалити периферійні локальні мережі в установах, забезпечити науковців робочими місцями в цих мережах з доступом кожного з них через АМОД до практично необмежених обчислювальних потужностей, програмних засобів та інформаційних ресурсів, зосереджених в дата--центрах та грид- мережі.
- Розвивати онтолого-керовані сервіс-орієнтовані наукові електронні бібліотеки різного призначення та системи їх інтеграції.
- Створити Єдиний Науковий Інформаційний Простір НАН України (ЄНІП), направлений на інтеграцію різних видів наукових інформаційних ресурсів як окремих установ НАН України, так і НАН України в цілому, надання науковцям ефективних засобів інтеграції гетерогенних електронних ресурсів та їх пошуку і використанню, забезпеченню науковців засобами ефективної комунікації, співробітництва та спільної роботи, оцінки їх наукової діяльності.
- Перейти на електронну систему підготовки та публікації наукової періодики, в тому числі і друкованих видань.

- Активно впроваджувати порталні технології, на основі яких і перетворити інформаційні сайти наукових установ та спільнот на інтерактивні портали. Налагодити через них наукове спілкування, сумісну роботу, захищений вихід на інформаційні та інші ресурси.
- Уніфікувати та консолідувати програмне забезпечення для науково-організаційної та господарської діяльності в НАН України.
- Створювати учбові та консультаційні центри для надання допомоги в організації доступу до ресурсів НАН України та світових інформаційних ресурсів.

За звітний період на основі отриманого досвіду в процесі роботи проведений реінженірінг діяльності НАН України в умовах її автоматизованого виконання. За допомогою моделей діяльності, побудованих в процесі реінженірінгу виявлені критичні місця в технологічних ланцюжках діяльності НАН України та визначені першочергові задачі інформатизації на наступний період, які знайшли своє відображення в документі *“Концептуальні положення розвитку Програми інформатизації НАН України на 2015-2019 роки”* (Додається).

Керівник базової організації з виконання  
Програми інформатизації НАН України,  
директор Інституту програмних систем НАН України  
академік НАН України

П.І. Андон

Від Президії НАН України:

Начальник науково-організаційного відділу  
канд.філ.н.

О.Н. Кубальський