

Національна академія наук України

СХВАЛЕНО

На засіданні Координаційної ради  
НАН України з питань інформатизації

протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_

“        ”  
\_\_\_\_\_

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Координаційної ради  
НАН України з питань інформатизації,  
віце-президент НАН України,  
академік НАН України

\_\_\_\_\_ А.Г. Загородній

“        ”  
\_\_\_\_\_

## **Програма інформатизації НАН України**

**Концептуальні положення  
розвитку Програми інформатизації НАН України  
на 2020-2024 роки**

## ЗМІСТ

<b>Вступ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Аналіз поточного стану інформатизації НАН України.....</b>	<b>6</b>
1.1. Поточний стан інформатизації НАН України .....	6
1.2. Основні проблеми інформатизації в НАН України .....	9
<b>2. Мета, пріоритетні напрями та основні завдання розвитку Програми інформатизації НАН України на 2020-2024 роки .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Шляхи розвитку інформатизації НАН України за напрямками .....</b>	<b>15</b>
3.1. Телекомунікаційна інфраструктура .....	15
3.2. Комп'ютеризація та інтеграція інформаційних ресурсів.....	17
3.2.1. Єдиний Науковий Інформаційний Простір .....	17
3.2.2. Головний портал НАН України .....	19
3.3. Інформатизація наукових досліджень з використанням хмарних та грид технологій.....	22
3.4. Інформатизація науково-організаційної і господарчої діяльності ...	26
<b>4. Організація робіт по Програмі інформатизації НАН України.....</b>	<b>32</b>
<b>5. Джерела і обсяги фінансування Програми інформатизації НАН України.....</b>	<b>33</b>
<b>6. ДОДАТКИ.....</b>	<b>34</b>
Додаток 1. Завдання, шляхи та заходи щодо виконання Програми інформатизації НАН України на 2020-2024 роки .....	34
Додаток 2. Перелік та коротка характеристика основних сервісів, що надає АМОД.....	38
Додаток 3. Перелік та коротка характеристика основних Європейських проектів .....	40

## Вступ

Розвиток економіки і суспільства кожної країни і світу в цілому в сучасних умовах нерозривно пов'язаний та залежить від рівня розвитку та використання сучасних інформаційних технологій.

Суттєве відставання України від країн Європи з розвитку цифрового суспільства вимагає відходу від стандартного підходу копіювання всіх етапів, що проходила Європа на цьому шляху, а саме Цифрового порядку денного ЄС 2010-2020 року і Інноваційного Союзу та прямого переходу до приєднання до Нового порядку денного Європи – “Стратегії цифрового єдиного ринку”, “Відкриті інновації, Відкрита наука, Відкритість до світу”, що засновані на цифрових інфраструктурах.

Основними елементами забезпечення зростання цифрової економіки окрім цифровізації всіх галузей та стандартизації нових технологій є Європейська Хмарна Ініціатива (ECI), що складається з трьох головних частин:

- Європейської хмари відкритої науки (EOSC - European Open Science Cloud), яка створюється на основі інтеграції та консолідації існуючих е-інфраструктур і існуючих дослідницьких інфраструктур та наукових хмар;
- Європейської інфраструктури даних, що заснована на розвитку та впровадженні крупномасштабних інфраструктур високопродуктивних обчислень НРС – суперкомп'ютери, великі данні та швидкісні мережі;
- розширення доступу до перших двох частин малих та середніх підприємств через зміцнення їх довіри до збереження та оперування даними, впровадження е-урядування як сервісу та забезпечення стандартів.

Формування Європейської хмари відкритої науки відбувається з позиції швидкого старту, а саме інтероперабельності існуючих е-інфраструктур та дослідницьких інфраструктур, що мають власні е-

інфраструктури. Будівництво Європейської інфраструктури даних має стати базою для високо-продуктивних обчислень надвисокого (exascale) рівня та для сервісів Європейської хмари відкритої науки, які вже існують зараз: EGI, EUDAT, Open AIRE, Indigo Data Cloud, Helix Nebula, PRACE, GEANT.

Розпорядженням від 17 січня 2018 р. № 67-р Кабінету міністрів України схвалено Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та Затверджено план заходів щодо реалізації Концепції, розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки. Цим самим не тільки піднімається рівень значущості зазначених проблем, але і передбачає здійснення заходів щодо впровадження відповідних стимулів для цифровізації економіки, суспільної та соціальної сфер, усвідомлення наявних викликів та інструментів розвитку цифрових інфраструктур, набуття громадянами цифрових компетенцій, а також визначає критичні сфери та проекти цифровізації, стимулювання внутрішнього ринку виробництва, використання та споживання цифрових технологій

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. Перелік та коротка характеристика основних Європейських проектів, яким має бути буде приділена особлива увага при досягненні мети наведений в Додатку 3.

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.

## **1. Аналіз поточного стану інформатизації НАН України**

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 період Програма з часом актуалізувалась, уточнювалась та розвивалась на підставі розроблених та затверджених нових концепцій. Зокрема:

- Розпорядженням Президії Національної академії наук України № 111 від 16.03.10 р. “Про організацію робіт за Програмою інформатизації НАН України на 2010-2014 роки” були затверджені Основні напрямки та пріоритетні завдання на 2010-2014 роки.
- Постановою Президії Національної академії наук України № 38 від 25.02.2015 р. “Про підсумки виконання Програми інформатизації НАН України” була затверджена Концепція Програми інформатизації НАН України на 2015-2019 роки

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

### ***1.1. Поточний стан інформатизації НАН України***

В рамках Програми інформатизації НАН України на протязі 2004-2019 років побудована і розвивається відповідна інфраструктура, що

відповідає вимогам часу, а саме:

- Створена академічна мережа обміну даних (АМОД) з великою пропускнуою спроможністю (100 ГБ – магістраль між науковими центрами України на ділянці Львів-Київ-Харків, 10 ГБ – між опорними вузлами, 1 ГБ – для установ), 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 біля 125 установ НАН України півтора десятком різноманітних послуг та сервісів, перелік яких постійно збільшується;
- Забезпечена підтримка національної грид-інфраструктури - Українського національного гриду (УНГ). До складу УНГ входить 14 ресурсних центрів та 6 віртуальних організацій з різних напрямів наукових досліджень, які входять до складу EGI Foundation (EGI.eu) - об’єднаної федерації національних ініціатив, та 10 кластерів які обслуговують інститути НАН України та університети. Ця інфраструктура знаходить широке застосування в дослідженнях з різних галузей сучасної науки -- фізики, біології, матеріалознавства, астрономії тощо. Управління УНГ здійснює Базовий координаційного грид-центр УНГ при Інституті теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України (БКЦ), який забезпечує координацію робіт з підтримки функціонування грид-інфраструктури та її ресурсних центрів, надає грид-сервіси користувачам, контролює відповідність інфраструктури до вимог регламентних документів Європейської грид-інфраструктури (EGI).
- Створено основи хмарної інфраструктура НАН України, що надає можливість побудові обчислювальних хмарних середовищ і хмарних сховищ, які надаються за принципом IaaS - Infrastructure as a Service (Інфраструктура як сервіс). Така хмарна інфраструктура дозволяє ефективно використовувати обчислювальні ресурси реалізуючи модель

«виділення ресурсів за вимогою». Основою хмарної інфраструктури НАН України є хмарний кластер Інституту теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України якій сертифіковано та підключено до європейського проекту EGI Federal Cloud (назва при реєстрації - UA-BITP). На даний час хмарний сайт UA-BITP є єдиним хмарним ресурсом України який відповідає усім вимогам EGI Federal Cloud до хмарних ресурсів і включено в європейську хмарну інфраструктуру підтримки Європейської хмари відкритої науки

- Створені, підтримуються та розвиваються засоби інформаційного забезпечення наукової діяльності та інтенсифікації наукового спілкування:
  - Функціонують створені в рамках Програми наукові електронні бібліотеки, як в окремих наукових установах, так і в центральній бібліотеці НАН України ім. Вернадського, а також підтримується система інтеграції електронних бібліотек України NASPLIB, яка об'єднує 484 видань НАН України, містить більше 150 000 статей.
  - На базі міжнародного стандарту по харвестінгу описової інформації про електронні інформаційні ресурси ОАІ-РМН створено сайт-інтегратор електронних бібліотек України. Сайт інтегрує 74 ЕБ з 630 000 електронними документами;
  - Підтримується і розвивається портал Президії НАН України, який накопичує, інтегрує і відображає інформацію про всі основні ресурси, події і досягнення Національної академії наук України.
  - Практично всі наукові установи підтримують власні портали та сайти, до яких є вихід з порталу Президії НАН України.
- Розроблені, впроваджуються та підтримуються окремі засоби для автоматизації основних ланок науково-організаційних та господарських підрозділів НАН України, зокрема:
  - впроваджена та підтримується АІС «Президія» НАН України;
  - розроблена типова АІС «Установа», впроваджена та підтримується



- в 3 установах НАН України;
- розроблена та впроваджена системи підтримки формування та виконання цільових науково-технічних програм (РІТ НОД);
- в стадії дослідної експлуатації знаходиться система інформаційної підтримки оцінки ефективності діяльності наукових установ НАН України
- впроваджена та підтримується АІС медичних закладів НАН України.
- Впроваджені комплексні системи захисту відкритої інформації в автоматизованих системах Президії НАН України та грид системах.

### ***1.2. Основні проблеми інформатизації в НАН України***

В розбудові інформаційної інфраструктури НАН України і досягнуті певні результати, однак 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 (грид-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 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, зокрема більше використовувати програмного забезпечення з відкритим кодом.
- 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

## 2. Мета, пріоритетні напрями та основні завдання розвитку Програми інформатизації НАН України на 2020-2024 роки

Метою Програми є широке впровадження інформаційних технологій в наукову, науково-організаційну та господарчу діяльність наукових установ та організацій, Президії НАН України, підвищення продуктивності, якості та ефективності проведення наукових досліджень.

Основними напрямками Програми інформатизації на 2020-2024 роки залишаються такими як і раніше:

- розвиток *телекомунікаційної інфраструктури* НАН України;
- розвиток *інтегрованої системи науково-інформаційних ресурсів* НАН України;
- розвиток засобів *підтримки наукових досліджень з використанням хмарних та Грід-технологій* в наукових установах НАН України;
- розвиток засобів *підтримки науково-організаційної та господарської діяльності* наукових установ та організацій, Президії НАН України.

З урахуванням потреб наукових установ для проведення наукових досліджень та тенденції розвитку інформаційних технологій необхідно не тільки підтримувати існуючу інформаційну інфраструктуру а й постійно нарощувати функціональне наповнення засобів автоматизації діяльності НАН України та зміщувати її в бік:

- Інтегрування технічних, інформаційних і програмних ресурсів 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 світової науковою спільнотою;

- Підвищення інформаційної безпеки даних, що функціонують в АІС Президії та АІС Установа.

Досягнення мети і відповідних результатів за зазначеними напрямками може відбутися за рахунок виконання відповідних завдань, а саме:

- Для забезпечення надійними каналами обміну даними кожного абонента АМОД необхідно завершити підключення всіх установ НАН України до Опорних вузлів за топологією «зірка» з використанням обладнання CWDM.
- Для забезпечення надійної безперервної роботи АМОД необхідно провести заміну застарілого, що вичерпало свій термін експлуатації обладнання, зокрема заміну засобів протипожежної безпеки, систем безперебійного живлення, комутаторів і таке інше на більш потужні та надійні пристрої.
- Зосередити серверні обчислювальні потужності в дата-центрах та потужних грід-вузлах при провідних наукових установах і налагодити їх технічне обслуговування та адміністрування інформаційного і програмного забезпечення та надання гарантованого доступу до ресурсів. 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, привести до відповідних стандартів локальні мережі та політики безпеки локальних мереж установ НАН України, 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 грід-мережі.
- Розробити і побудувати систему кіберзахисту засобів автоматизації та інформації, що знаходиться в розпорядженні НАН України

- Розвивати онтолого-керовані сервіс-орієнтовані наукові електронні бібліотеки різного призначення та системи їх інтеграції.
- Розвивати та підтримувати 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.
- Продовжувати роботи щодо уніфікації та консолідації програмно-інформаційного 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.

### **3. Шляхи розвитку інформатизації НАН України за напрямками**

#### ***3.1. Телекомунікаційна інфраструктура***

Специфіка процесу наукових досліджень потребує поєднання обчислювальних та інформаційних ресурсів наукових спільнот та їх сумісне використання. Проведення чисельних теоретичних обчислень, обробка результатів експериментів потребує величезних потужностей, недосяжних одному науковцю і навіть окремій науковій установі. При цьому навантаження на обчислювальні потужності в процесі наукових досліджень досить нерівномірне. В період проведення експериментів воно велике, однак процеси аналізу та оформлення результатів не потребують таких величезних потужностей. Поєднання ресурсів та їх сумісне використання дозволяє згладити нерівномірності навантаження ресурсів. З урахуванням цих особливостей загальну архітектуру інформаційної інфраструктури пропонується визначити наступним чином.

Технічну основу побудови спільного обчислювального та інформаційного середовища - інформаційної інфраструктури НАН України складають:

- Академічна мережа обміну даними (АМОД);
- Обчислювальні потужності (кластерні системи, хмарна та грід інфраструктура);
- Сховища даних (дата центри).

В основі побудови АМОД є використання волоконно-оптичних технологій. 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.

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.

В якості обчислювальних потужностей інформаційної інфраструктури НАН України можуть служити обчислювальні кластери в інститутах НАН України, хмарна та гід інфраструктура що створені в результаті виконання Програми НАН України «Впровадження гід-технологій та побудова кластерів в НАН України» (2006-2009 р.) та Державної цільової науково технічної програми «Впровадження і застосування гід-технологій на 2009-2013 роки», і входять до складу Українського Національного Грід.

В рамках вищеназваних Програм були побудовані 3 дата центри (загальна ємність – більше 200 Тбайт), які можуть слугувати в якості сховищ даних.

### **Завдання**

1. Підтримка та розбудова АМОД НАН України. Надання сервісів на базі АМОД установам НАН України.

### **Заходи**

- Забезпечити надання сервісів на базі АМОД установам НАН України. Перелік та коротка характеристика основних сервісів, що надає АМОД наведені в Додатку 2.
- Підвищити магістральну пропускну спроможність АМОД до 100 ГБ та забезпечити підключення її до провідних Європейських мереж (GEANT та ін.) для входження до світових інформаційних структур.
- Забезпечити пряме підключення всіх установ НАН України до опорних вузлів АМОД по топології «зірка»
- Необхідно провести заміну застарілого, що вичерпало свій термін експлуатації обладнання, зокрема заміну засобів протипожежної безпеки, систем безперебійного живлення, комутаторів і таке інше на більш потужні та надійні пристрої



- Ширше впроваджувати програмне забезпечення з відкритим кодом в установах НАН України
- Забезпечити централізоване придбання прав користування програмним забезпеченням (фірми Майкрософт та інші) для установ НАН України.

## ***3.2. Комп'ютеризація та інтеграція інформаційних ресурсів***

### **3.2.1. Єдиний Науковий Інформаційний Простір**

Єдиний Науковий Інформаційний Простір (ЄНІП) НАН України - це комплекс технологій, програмно-технічних засобів, інформаційного, функціонального, організаційного та методичного забезпечення, спрямований на логічну інтеграцію різномірних інформаційних електронних ресурсів НАН України з метою найбільш повної інформаційної підтримки наукової та науково-організаційної діяльності вчених і НАН України в цілому.

Цілями створення ЄНІП НАН України є наступні:

- Досягнення якісно нового рівня, повноти й оперативності задоволення інформаційних потреб науковців НАН України, інших міністерств і відомств України за рахунок використання нових інформаційних технологій з метою підвищення якості наукових досліджень.
- Підвищення ефективності використання наявних наукових інформаційних ресурсів НАНУ й України за рахунок створення якісно нового інтегрованого інформаційного середовища.
- Найбільш ефективне використання можливостей сучасних інформаційних технологій.
- Координація наукової діяльності установ НАН України в організації інформаційного обслуговування співробітників НАН України.
- Більш ефективне використання ресурсів і засобів, що виділяються НАНУ на наукові дослідження.

- Вхідження наукової громадськості НАНУ й України у світову інформаційну громадськість і світовий інформаційний ринок.
- Збереження і подальший розвиток наукових зв'язків з ученими світу.
- Оперативне і найбільш повне інформування наукової громадськості України і світу про наукові дослідження і розробки в установах НАНУ й України.

ЄНІП покликаний допомогти науковим колективам зробити ряд кроків у напрямку інтеграції різнорідних наукових інформаційних і програмних ресурсів окремих наукових установ, надання користувачам більш ефективних засобів інтеграції і пошуку інформації, наукової комунікації, співпраці та спільної роботи. Під єдиним простором розуміється не формування централізованої системи, не нав'язування всім одних і тих же рішень, а прагнення послідовністю практичних кроків, спільними зусиллями наукових колективів:

- сформулювати взаємоузгоджений набір угод, правил і стандартів;
- розробити типові рішення для реалізації прикладних систем, що підтримують інтероперабельність розподілених гетерогенних даних і додатків;
- створити низку інформаційних систем загального призначення, що відповідають цим угодам;
- застосувати ці результати для вирішення відповідних завдань наукових установ.

Що треба зробити. Для створення ЄНІП НАН України треба виконати наступні задачі:

- Постійно проводити комплексні наукові дослідження в області теорії, методології, технології, стандартів, розробки і функціонування ЄНІП НАН України.
- Вирішити загальносистемні, методологічні, нормативно-правові, економічні і юридичні питання створення і функціонування ЄНІП НАН України.

- Розробити та впровадити засоби функціонування ЄНІП НАН України.
- Створити організаційну, правову, технологічну й інформаційну інфраструктуру функціонування ЄНІП НАН України.
- Створити і підтримувати в актуальному стані ЄНІП. Підтримувати інформаційне, програмне і сервісне обслуговування ЄНІП.

### **3.2.2. Головний портал НАН України**

За час існування Програми інформатизації НАН України установами, Президією, Координаційними радами цільових програм та іншими постійно діючими та тимчасовими спільнотами були створені та підтримується багато сайтів та порталів. Однак, в силу їх децентралізованого створення та розвитку, цей вид ресурсу НАН України на сьогодні має ряд недоліків:

- здебільшого діючі сайти та портали обмежуються функціями інформаційного характеру;
- контент (інформаційне наповнення) сайтів часто носить статичний характер і не відповідає фактичному стану тієї чи іншої спільноти;
- відсутні горизонтальні та вертикальні зв'язки між вказаними ресурсами;
- для створення цих видів ресурсу використовуються різноманітні методи та засоби. Як наслідок, в силу розпорошеності зусиль, їх підтримка не якісна або спільноти вимушені нести значні витрати не тільки на їх створення, а й на підтримку.

В рамках наступного етапу розвитку Програми інформатизації НАН України передбачається перейти на підтримку ЄНІП НАН України з використанням переважно порталів (а не сайтів) шляхом відпрацювання методології та створення типової конфігурації порталів на базі специфічних портальних рішень, в тому числі: існуючих портальних оболонок, формування репозиторію типових прикладних застосувань для компоновки порталів, а також інструментальних засобів для занурення

власних прикладних напрацювань до портальної оболонки.

При створенні та підтримці порталів мають використовуватись як типові прикладні застосування, що забезпечують наукове спілкування, так і специфічне програмне забезпечення для вирішення задач спільноти НАН України.

Головний портал НАН Україна «Академічна наука» має бути побудований на базі контенту існуючого інформаційного порталу президії НАН України та специфічних портальних рішень і нести, в тому числі, об'єднуючі функції ЄНІП НАН України шляхом підтримки посилань на інші портали спільнот (установ, цільових програм і таке інше) та тематичні каталоги ресурсів НАН України.

Здійснення науково-організаційної діяльності та взаємодії установ і керуючих органів НАН України, на ряду з традиційними методами, також передбачається забезпечувати через спеціалізовані портали відповідних керуючих органів.

### **Завдання**

1. Створення єдиного наукового інформаційного простору (ЄНІП) НАН України
2. Розробка і розвиток структурованого порталу НАН України «Академічна наука»
3. Підтримка та розвиток Наукової електронної бібліотеки періодичних видань НАН України та Системи інтеграції електронних бібліотек України
4. Розробка та впровадження корпоративної наукової пошукової (навігаційної) системи НАН України

### **Заходи**

- Вирішувати загальносистемні, методологічні, нормативно-правові, економічні і юридичні питання створення і функціонування ЄНІП НАН України.
- Розробити та впровадити програмно-технічний засоби розбудови та

підтримки ЄНП НАН України.

- Створити організаційну, правову, технологічну й інформаційну інфраструктуру функціонування ЄНП НАН України.
- Створити і підтримувати в актуальному стані ЄНП. Підтримувати інформаційне, програмне і сервісне обслуговування ЄНП.
- Створити структурований веб-портал НАН України, який відповідає сучасним вимогам інформаційно-пропагандистської роботи та забезпечує висвітлення широкого кола напрямків діяльності НАН України.
- Розробити типові рішення на основі єдиних методологічних, програмних, інформаційних і технологічних засобів щодо створення і підтримки веб-порталів наукових установ НАН України.
- Забезпечити інтеграцію веб-порталів установ НАН України з веб-порталом НАН України.
- Розробити та впровадити:
  - засоби інтелектуалізації обробки інформації на основі онтологічного підходу з використанням технологій Semantic Web, сервіс-орієнтованих баз знань, тематичних довідників характеристик об'єктів
  - сервіси веб-порталу НАН України для забезпечення взаємодії АІС та обміну даними з зовнішніми системами
  - заходи стимулювання підтримки актуальності веб-ресурсів наукових установ
- Розширити мережу електронних наукових бібліотек України.
- Забезпечити наповнення електронних бібліотек дисертаціями, монографіями тощо.
- Створити та впровадити засоби моніторингу і аналізу інформаційних ресурсів (оцінка наукового рівня публікацій, імпаکت-фактор, індекс цитування, тощо).
- Розширити впровадження автоматизованої системи підготовки видання.

- Розробити та впровадити понятійне середовище АІС НАН України у вигляді системи електронних класифікаторів термінів та об'єктів, засоби їх підтримки та використання, засновані на стандартах онтологічного опису об'єктів.
- Наповнити електронний реєстр інформаційних ресурсів НАН України.
- Інтегрувати реєстр інформаційних ресурсів в ЕНП НАН України.
- Створити та впровадити засоби підтримки баз знань, баз даних та засоби колективної розробки наукових документів в установах НАН України.

### ***3.3. Інформатизація наукових досліджень з використанням хмарних та грид технологій***

В рамках виконання Державної цільової науково-технічної програми впровадження і застосування грид-технологій на 2009-2013 роки, затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2009 р. № 1020 була створена Національна грид інфраструктура -- Український національний грид (УНГ). Український національний грид є єдиною дослідницькою е-інфраструктурою національного рівня яка об'єднує 24 ресурсних центрів наукових організацій України (з них 23 належать НАН України). Головним провайдером мережі оптоволоконного зв'язку УНГ є Державне підприємство Науково-телекомунікаційний центр “Українська академічна і дослідницька мережа” ІФКС НАН України – УАРНЕТ.

Базовою установою УНГ є Інститут теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України (ІТФ), якому від імені Уряду України були надані повноваження представляти Україну у всіх питаннях, що знаходяться в сфері дій EGI Foundation (European Grid Initiative Foundation). EGI Foundation (EGI.eu) є об'єднаною федерацією національних ініціатив, що надають послуги з обробки та збереження даних на основі як грид, так і хмарних технологій і найбільшим в світі об'єднанням за кількістю користувачів (більше 45 тисяч осіб),

провідником концепції Відкрита наука та активним учасником побудови Європейської хмари відкритої науки.

В жовтні 2018 року Інститут теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України, як Базова установа УНГ, та EGI Foundation підписали договір EGI Affiliation Partners Programme на два роки 2018 - 2019, якій надає Україні тимчасовий статус членства, еквівалентний асоційованим учасникам EGI.eu. Це дає змогу грид спільноті України приймати активну участь в побудови Європейської хмари відкритої науки та брати участь в конкурсі європейських проектів на рівноправних умовах з постійними та асоційованими членами EGI.eu.

В грудні 2019 року Міністерство освіти і науки України листом №1/11-10650 від 04.12.2019 року звернулося до EGI Foundation з проханням надати Україні статус повного асоційованого члена EGI.eu і від імені Уряду України Інституту теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України були надані повноваження представляти Україну у всіх питаннях, що знаходяться в сфері дій EGI Foundation . Співпраця з EGI.eu забезпечує можливість побудови Національної хмари відкритої науки відповідно до європейських стандартів як частини Європейської хмари.

Задачі розвитку хмарної та грид-інфраструктури в НАН України частково було забезпечено в рамках Програми інформатизації НАН України.

Використання побудованої хмарної та 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 наноелектроніці, в матеріалознавстві тощо.

Хмарні та 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 хмарних та гід-технологій в НАН України протягом виконання зазначених програм.

Українська хмарна та гід-інфраструктура працює 24 години на добу, 7 днів на тиждень, надає для дослідницьких віртуальних організацій вільний доступ до обчислювальних ресурсів та ресурсів зберігання даних.

В сучасних умовах вкрай обмеженого фінансування науки дуже гостро постала проблема підтримки стабільної та ефективної роботи хмарної та гід-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.

Матеріально-технічна база ресурсних центрів НАН України застаріла, не тільки тому, що з'явилися більш сучасні і потужні пристрої, але і фізично (деякі обчислювальні кластери, комунікаційне обладнання і таке інше були встановлені більше 10 років тому). Очевидно, що необхідна хоча б поступова заміна застарілого обладнання. Тобто на часі є модернізація і вдосконалення системи високопродуктивних обчислень, котру доцільно розглядати як суттєвий елемент системи інформатизації НАН України. Тому, саме ці задачі – розвиток елементів інфраструктури високопродуктивних обчислень, зокрема, наукова, технічна та фінансова підтримка суто інфраструктурних проектів, метою яких є забезпечення стабільного, безпечного та ефективного функціонування хмарної та гід-інфраструктури для виконання наукових досліджень, що потребують потужних обчислювальних ресурсів та великих обсягів даних залишити в пріоритеті наступного етапу розвитку Програми інформатизації НАН України, а виконання наукових досліджень за допомогою системи високопродуктивних обчислень, хмарної та гід-інфраструктури перенести до цільової програми наукових досліджень НАН України.



## **Завдання**

1. Підтримка та розвиток хмарної та грид інфраструктури в НАН України
2. Розвиток грид сервісів в хмарної та грид інфраструктурі НАН України

## **Заходи**

- Забезпечення підтримки та розвитку Базового координаційного центру, як об'єднуючого та координуючого органу Українського національного грид;
- Забезпечення підтримки безперебійної роботи та розвитку гібридної національної грид та хмарної інфраструктури за моделлю Європейської хмарної та грид інфраструктури, яка надає грид- та хмарні сервіси в сфері науки, інновацій та бізнесу як самостійно так і в Європейській хмарі відкритої науки, що будується в рамках Цифрового єдиного ринку;
- Забезпечення технічних умов для інтегрування національної грид та хмарної інфраструктури до аналогічних міжнародних інфраструктур з метою реалізації спільних проектів між українськими та міжнародними грид та хмарними інфраструктурами;
- Забезпечення технічних умов для впровадження сервісно-орієнтованої моделі розподілу ресурсів, що надаються ресурсними центрами. Здійснити подальші кроки зі створення об'єднаної «хмари» УНГ та системного інтегрування у об'єднану Європейську хмару для наукових та інноваційних досліджень;
- Створити умови для розробки та впровадження віртуальними організаціями, що проводять інтенсивні розподілені дослідження, відповідних Платформ як сервісів (хмарних сервісів), які по завершенню проекту мають бути внесені в Національний каталог сервісів (хмарних сервісів);
- Сприяти активізації міжнародного наукового та науково-технічного співробітництва шляхом розбудови розподілених хмар відкритої науки за тематичними напрямками Європейських та глобальних дослідницьких

інфраструктур;

- Забезпечити кіберзахист хмарної інфраструктури НАН України
- Підготувати пропозиції щодо розроблення нормативно-правової бази розміщення відкритих даних у національній та європейській хмарах відкритої науки. Запропонувати механізми та стимули з відкриття даних, розробки планів управління даними та забезпечення їх збереження в надійних репозиторіях даних згідно принципів FAIR в рамках віртуальних організацій та центрів колективного використання обладнання.
- Розробити та забезпечити впровадження навчальних курсів з хмарних технологій та Data Science, створених на основі хмарних сервісів, для підготовки спеціалістів з обробки даних експериментів та кореневих експертів даних і стюардів даних за певними дисциплінами для забезпечення впровадження Європейської хмари відкритої науки.

#### ***3.4. Інформатизація науково-організаційної і господарчої діяльності***

Координація здійснення досліджень в наукових установах та організаціях незалежно від форм власності відповідно до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» та Статуту НАН України є одним з найважливіших напрямів діяльності Академії.

В діяльності НАН України, спрямованої на забезпечення наукових досліджень в Україні матеріальними, фінансовими, людськими ресурсами та їх ефективне використання на пріоритетних напрямках досліджень можна умовно виділити ряд взаємопов'язаних підпроцесів, таких як науково-організаційна, господарська, науково-експертна, інноваційна діяльність та інше.

Одним з основних підпроцесів є науково-організаційна діяльність яка полягає в виконанні технологічного циклу координації досліджень на різних структурних рівнях

Господарча діяльність виконує забезпечуючі функції, які пов'язані з формуванням та утриманням матеріальних та людських ресурсів досліджень.

В цьому сенсі процеси діяльності НАН України схожі з ресурсним забезпеченням і керуванням промислових та комерційних підприємств, а системи призначені для інформатизації цих процесів і підпадають під клас ERP (Enterprise Resource Planing) систем.

НАН України – державна корпорація, що поєднує біля 200 наукових організацій по всій Україні, які структурно групуються в секції і відділення за науковими напрямками, крім того установи об'єднуються за територіальною ознакою в регіональні центри. В рамках НАН України функціонують десятки рад, які координують виконання цільових та відомчих програми та співпрацю наукових спільнот. Крім того, в НАН України діють спеціалізовані установи, які здійснюють різноманітну діяльність в інтересах всієї НАН України та її установ (видавнича, інформаційна, інфраструктурна тощо). НАН України співпрацює з багатьма державними установами, підприємствами, а також міжнародними організаціями та об'єднаннями.

Все це обумовлює безліч горизонтальних та вертикальних внутрішніх зв'язків, а також зовнішніх зв'язків, які мають бути враховані при автоматизації процесів діяльності.

У відповідності з принципом Парето, який стверджує, що 80% обсягу робіт припадає лише на 20 % видів діяльності, попередні зусилля програми інформатизації були спрямовані на автоматизацію саме цих 20% основних підпроцесів

В самих підпроцесах в першу чергу автоматизації підлягали рутинні процедури обробки різноманітних показників діяльності і формування аналітичних звітів, необхідних для оцінки стану і прийняття рішень (так звані облікові системи). Ці системи передбачають отримання показників для обробки шляхом ручного вводу з паперових документів. Таким чином

облікові системи хоча й дають значне скорочення трудомісткості формування звітності для аналізу, однак при цьому додають роботи по введенню даних з паперових документів. Крім того, обробити дані принципово можна лише після оформлення паперових документів, тобто лише після завершення пов'язаних процесів, що не дає змоги оперативно контролювати хід процесів і своєчасно впливати на їх хід в процесі виконання.

Для подолання цього протиріччя слід переходити від облікових систем до так званих WorkFlow систем (систем електронного документообігу), які передбачають фіксацію в системі показників і стану процесу безпосередньо виконавцями відповідних етапів в електронному документі, який супроводжує процес і створюється ще під час планування процесу.

При використанні методології електронного документообігу:

- Значно зменшується трудовитрати вводу первинних даних за рахунок усунення дублювання вводу первинних даних.
- Паперові документи можуть бути оформлені автоматично або взагалі не оформлятися.
- Відомості, зафіксовані в документах, доступні всім учасникам процесу для аналізу у відповідності з їх посадовими обов'язками і дозволами одразу після фіксації.
- Вплив процесів на показники може здійснюватися в режимі реального часу по мірі виконання процесів, а не після його закінчення і оформлення паперового документу.
- Хід процесів, їх стан і відхилення від плану може контролюватися в реальному масштабі часі.

Підсистеми автоматизації діяльності НАН України в основному розраховані на експлуатацію в локальних мережах установи і забезпечують взаємодію користувачів в рамках однієї установи. Тиражування підсистем рівня установи передбачає наявність власних

технічних засобів, розгортання на них програмного забезпечення, підтримку і адміністрування. Насправді не всі установи в достатній мірі забезпечені як технічними засобами, так і обслуговуючим персоналом. Тому при розвитку існуючих підсистем і розробці нових потрібно передбачати можливість розгортання підсистем в дата центрах або на хмарних ресурсах з наданням віддаленого доступу, в тому числі і WEB доступу, що надасть змогу:

- Значно скоротити витрати на технічне забезпечення і створення робочих місць всім учасникам процесів.
- Значно скоротити витрати на утримання інфраструктури і зменшити потрібну кількість обслуговуючого персоналу.
- Спростити процедуру впровадження підсистем в установах.

Користувачі підсистем Президії НАН України, Координаційних рад географічно розподілені і тому в рамках клієнт-серверних архітектур неможливо забезпечити їх взаємодію за методологією електронного документообігу. Тому потрібно розвивати системи в бік триланкових архітектур з наданням WEB доступу до функцій системи з будь-якого географічно віддаленого місця за допомогою тільки стандартних WEB браузерів.

Окремі підсистеми автоматизують окремі підпроцеси автоматично, забезпечуючи внутрішні інформаційні потоки між окремими операціями. Однак зовнішні інформаційні потоки між підсистемами здійснюються вручну або через паперові носії файлів узгодженої структури і після автоматизації рутинних процедур обробки первинних даних починають займати основну долю трудомісткості в технологічному циклі і саме тому стають об'єктом номер один для автоматизації.

Для того, щоб виключити людину (принаймні зменшити її вплив), із процесу здійснення інформаційного обміну потрібно приділяти більше уваги налагоджуванню взаємодії між окремими підсистемами і створенню так званих B2B (business to business) систем, в яких автоматично

синхронізовані процеси передачі/прийому електронних повідомлень (зовнішніх документів) за сервіс-орієнтованою архітектурою, яка полягає в тому, що приймаюча система публікує WEB сервіс, який виконується на його боці, і реалізує бізнес логіку прийому і опрацювання даних в інформаційній взаємодії, а на поставляючій стороні в процес вбудована операція здійснення інформаційної взаємодії, яка готує і здійснює виклик потрібного сервісу на приймаючій стороні.

### **Завдання**

1. Підтримка та розвиток АІС Президії НАН України
2. Підтримка та розвиток типової АІС наукової установи НАН України
3. Розробка, впровадження та підтримка Інтегрованої системи організації наукової діяльності НАН України.

### **Заходи**

- Забезпечити підтримку та розбудову функціональності ФОП в задачах інформатизації управлінської діяльності Президії НАН України.
- Забезпечити інтеграцію ФОП з іншими підсистемами АІС НАН України
- Створити та впровадити нові аналітичні засоби – отримання статистичної та аналітичної звітності; систематизація, класифікація, інформаційно-довідкові і пошукові послуги.
- Занурити АІС Президії в створену хмарну інфраструктуру НАН України.
- Забезпечити функціонування АІС наукової установи як надання послуги в приватній хмарі НАН України для установ НАН України.
- Створити інтегровану систему організації наукової діяльності НАН України, що побудована на принципах електронного документообігу (Workflow) та забезпечує підтримку процесу управління наукової діяльності в НАН України шляхом створення та впровадження окремих Web сервісів та функцій.

З метою забезпечення виконання Програми інформатизації та ефективного використання засобів інформатизації в наукових установах та

апараті Президії НАН України розробити ряд методичних та організаційних матеріалів щодо виконання Програми інформатизації та організувати проведення робіт з координації використання стандартних програмних засобів в установах НАН України.

Детальні завдання і заходи з виконання Програми інформатизації НАН України на 2020-2024 роки наведені в Додатку 1.

#### **4. Організація робіт по Програмі інформатизації НАН України**

Згідно з Постановою Президії НАН України № 164 від 25.06.2003 р., Розпорядженнями НАН України № 146 від 27.02.2004 р. та № 111 від 16.03.2010р. “Про організацію робіт за Програмою інформатизації НАН України”, а також “Положення про Координаційну раду НАН України з питань інформатизації” роботу по Програмі організовує Координаційна рада та Бюро Координаційної ради, яке виконує завдання і функції Ради між засіданнями Ради.

Для підготовки рішень з питань, що розглядаються, проведення конкурсів, експертиз, Координаційна рада створює проблемні комісії, тимчасові робочі групи та залучає до участі в них спеціалістів наукових установ.

Координацію робіт організацій - виконавців проектів Програми забезпечують базові організації з виконання Програми - Інститут програмних систем НАН України та Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України.

Організація впровадження типових рішень, які створюються в результаті виконання Програми інформатизації НАН України, забезпечується спільними рішеннями виконавців та замовників проектів Програми.

Науково-методичну допомогу Раді у її роботі надає Відділення інформатики НАН України.

Науково-організаційну допомогу діяльності Ради здійснює науково-організаційний відділ апарату Президії НАН України.

Інформація про організацію робіт за Програмою інформатизації НАН України висвітлюється на сайті <http://programinform.nas.gov.ua/>



## **5. Джерела і обсяги фінансування Програми інформатизації НАН України**

Фінансування заходів, пов'язаних з інформатизацією НАН України та створенням і розвитком АІС НАН України, передбачається за рахунок бюджету НАН України, а також інших джерел, незаборонених законодавством, де серед інших можуть бути:

- зацікавлені органи державної влади, міністерства та відомства, які можуть здійснювати додаткове фінансування та матеріальне забезпечення робіт з інформатизації НАН України;
- інвестиційні програми міжнародних фінансових організацій;
- підприємства різної форми власності, зацікавлені у комерційному використанні послуг, що можуть надаватися засобами АІС НАН України.

Орієнтовні витрати на виконання Програми в зазначений період становлять 20 млн. гривень без урахування витрат на послуги та цільові роботи з розвитку АМОД. Обсяг видатків для виконання Програми уточнюється з урахуванням можливостей державного бюджету.

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

П.І. Андон

Керівник базової організації з виконання Програми інформатизації НАН України, директор Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України, академік НАН України

А.Г. Загородній

Від Президії НАН України:

Начальник науково-організаційного відділу, канд. філ. н.

О.Н. Кубальський

## 6. ДОДАТКИ

### Додаток 1. Завдання, шляхи та заходи щодо виконання Програми інформатизації НАН України на 2020-2024 роки

Завдання за напрямками	Шляхи та заходи виконання завдань
<b>1. Підтримка та розвиток інфраструктури інформатизації НАН України</b>	
1.1. Підтримка та розбудова АМОД НАН України. Надання сервісів на базі АМОД установам НАН України.	Забезпечити надання сервісів на базі АМОД установам НАН України. Забезпечити пряме підключення всіх установ НАН України до опорних вузлів АМОД по топології «зірка» з використанням обладнання CWDM. Провести заміну застарілого, що вичерпало свій термін експлуатації обладнання, зокрема заміну засобів протипожежної безпеки, систем безперебійного живлення, комутаторів і таке інше на більш потужні та надійні пристрої. Підвищити магістральну пропускну спроможність АМОД до 100 ГБ та забезпечити її підключення до провідних Європейських мереж (GEANT та ін.) для доступу до світових інформаційних структур.
<b>2. Розвиток інтегрованої системи науково-інформаційних ресурсів НАН України</b>	
2.1. Створення єдиного наукового інформаційного простору (ЄНІП) НАН України	Вирішити загальносистемні, методологічні, нормативно-правові, економічні і юридичні питання створення і функціонування ЄНІП НАН України. Розробити та впровадити програмно-технічні засоби розбудови та підтримки ЄНІП НАНУ. Створити організаційну, правову, технологічну й інформаційну інфраструктуру функціонування ЄНІП НАН України. Забезпечити підтримку в актуальному стані ЄНІП. Підтримувати інформаційне, програмне і сервісне обслуговування ЄНІП.
2.2. Розробка і розвиток структурованого порталу НАН України «Академічна наука»	Створити структурований веб-портал НАН України, який відповідає сучасним вимогам інформаційно-пропагандистської роботи та забезпечує висвітлення широкого кола напрямків діяльності НАН України. Розробити типові рішення на основі єдиних методологічних, програмних, інформаційних і технологічних засобів щодо створення і підтримки веб-порталів наукових установ НАН України.

	<p>Інтегрувати веб-портали установ НАН Україна з веб-порталом НАН України.</p> <p>Розробити та впровадити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• засоби інтелектуалізації обробки інформації на основі онтологічного підходу з використанням технологій Semantic Web, сервіс-орієнтованих баз знань, тематичних довідників характеристик об'єктів;</li> <li>• сервіси веб-порталу НАН України для забезпечення взаємодії АІС та обміну даними з зовнішніми системами;</li> <li>• заходи стимулювання підтримки актуальності веб-ресурсів наукових установ.</li> </ul>
<p>2.3. Підтримка та розвиток Наукової електронної бібліотеки періодичних видань НАН України та Системи інтеграції електронних бібліотек України</p>	<p>Розширити мережу електронних наукових бібліотек України.</p> <p>Забезпечити наповнення електронних бібліотек дисертаціями, монографіями тощо.</p> <p>Інтегрувати електронні бібліотеки в ЕНП НАН України.</p> <p>Розробити автоматизовану технологію створення та підтримки функціонування Великої Української Енциклопедії.</p> <p>Створити та впровадити засоби моніторингу і аналізу інформаційних ресурсів (оцінка наукового рівня публікацій, імпаکت-фактор, індекс цитування тощо).</p> <p>Створити та впровадити автоматизовану систему підготовки видання.</p> <p>Розробити і впровадити інтегровану автоматизовану систему створення та централізованої підтримки функціонування цільових сайтів періодичних видань установ НАН України, що задовольняють вимогам науко-метричної бази даних Scopus.</p>
<p>2.4. Розробка та впровадження корпоративної наукової пошукової (навігаційної) системи НАН України</p>	<p>Розробити та впровадити понятійне середовище АІС НАН України у вигляді системи електронних класифікаторів, термінів та об'єктів, засоби їх підтримки та використання, засновані на стандартах онтологічного опису об'єктів.</p> <p>Наповнити електронний реєстр інформаційних ресурсів НАН України.</p> <p>Інтегрувати реєстр інформаційних ресурсів в ЕНП НАН України.</p> <p>Створити та впровадити засоби підтримки баз знань, баз даних та засоби колективної розробки наукових документів в установах НАН України.</p>

<b>3. Розвиток засобів і технологій підтримки наукових досліджень з застосуванням хмарних та Грід-технологій в НАН України</b>	
<p>3.1. Підтримка та розвиток хмарної та грід інфраструктури в НАН України</p>	<p>Забезпечення підтримки та розвитку Базового координаційного центру, як об'єднуючого та координуючого органу Українського національного грід;</p> <p>Забезпечення підтримки безперебійної роботи та розвитку гібридної національної грід та хмарної інфраструктури за моделлю Європейської хмарної та грід інфраструктури, яка надає грід- та хмарні сервіси в сфері науки, інновацій та бізнесу як самостійно так і в Європейській хмарі відкритої науки, що будується в рамках Цифрового єдиного ринку;</p> <p>Забезпечити кіберзахист хмарної інфраструктури НАН України;</p> <p>Забезпечення технічних умов для інтегрування національної грід та хмарної інфраструктури до аналогічних міжнародних інфраструктур з метою реалізації спільних проектів між українськими та міжнародними грід та хмарними інфраструктурами;</p>
<p>3.2. Розвиток грід сервісі в хмарної та грід інфраструктурі НАН України</p>	<p>Забезпечення технічних умов для впровадження сервісно-орієнтованої моделі розподілу ресурсів, що надаються ресурсними центрами. Здійснити подальші кроки зі створення об'єднаної «хмари» УНГ та системного інтегрування у об'єднану Європейську хмару для наукових та інноваційних досліджень;</p> <p>Створити умови для розробки та впровадження віртуальними організаціями, що проводять інтенсивні розподілені дослідження, відповідних Платформ як сервісів (хмарних сервісів), які по завершенню проекту мають бути внесені в Національний каталог сервісів (хмарних сервісів);</p> <p>Сприяти активізації міжнародного наукового та науково-технічного співробітництва шляхом розбудови розподілених хмар відкритої науки за тематичними напрямками Європейських та глобальних дослідницьких інфраструктур;</p> <p>Підготувати пропозиції щодо розроблення нормативно-правової бази розміщення відкритих даних у національній та європейській хмарах відкритої науки. Запропонувати механізми та стимули з відкриття даних, розробки планів управління даними та забезпечення їх збереження в надійних репозиторіях даних згідно принципів FAIR в рамках</p>

	<p>віртуальних організацій та центрів колективного використання обладнання.</p> <p>Розробити та забезпечити впровадження навчальних курсів з хмарних технологій та Data Science, створених на основі хмарних сервісів, для підготовки спеціалістів з обробки даних експериментів та корневих експертів даних і стюардів даних за певними дисциплінами для забезпечення впровадження Європейської хмари відкритої науки.</p> <p>Розробити та забезпечити впровадження навчальних курсів з хмарних технологій та Data Science, створених на основі хмарних сервісів, для підготовки спеціалістів з обробки даних експериментів та корневих експертів даних і стюардів даних за певними дисциплінами для забезпечення впровадження Європейської хмари відкритої науки.</p>
<p><b>4. Розвиток засобів підтримки науково-організаційної та господарської діяльності НАН України</b></p>	
<p>4.1. Підтримка та розвиток АІС Президії НАН України</p>	<p>Забезпечити підтримку та розбудову функціональності ФОП в задачах інформатизації управлінської діяльності Президії НАН України.</p> <p>Забезпечити інтеграцію ФОП з іншими підсистемами АІС НАН України.</p> <p>Створити та впровадити нові аналітичні засоби – отримання статистичної та аналітичної звітності; систематизація, класифікація, інформаційно-довідкові і пошукові послуги.</p> <p>Занурити АІС Президії в створену хмарну інфраструктуру НАН України.</p>
<p>4.2. Підтримка та розвиток типової АІС наукової установи НАН України</p>	<p>Забезпечити функціонування АІС наукової установи (АІС «Установа») для автоматизації функцій науково-організаційних, планово-виробничих, кадрових та бухгалтерських підрозділів наукових установ НАН України, як надання послуги в приватній хмарі НАН України для всіх установ НАН України</p>
<p>4.3. Розробка, впровадження та підтримка Інтегрованої системи організації наукової діяльності НАН України</p>	<p>Створити інтегровану систему організації наукової діяльності НАН України, що побудована на принципах електронного документообігу (Workflow) та забезпечує підтримку процесу управління наукової діяльності в НАН України шляхом створення та впровадження окремих Web сервісів та функцій.</p>

*Додаток 2. Перелік та коротка характеристика основних сервісів,  
що надає АМОД*

*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.

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

Для ефективного використання ресурсів супер-комп'ютерів, хмарних 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. 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.

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

*4. Доступ до європейської академічної мережі GEANT.*

Установи НАН України, що включені до АМОД, мають доступ до академічної мережі GEANT. Доступ забезпечується через канал 10Гбіт/с, наданий авторизованою в GEANT мережею УРАН.

*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.

*6. Доступ до українських освітніх мереж.*

Установи НАН України, що включені до АМОД, мають можливість прямого доступу до Української науково-освітньої мережі УРАН

Дана послуга надається установам НАН України на безоплатній основі.

*7. Реєстрація і підтримка доменних імен мережі Інтернет.*

Установам НАН України надаються послуги реєстрації та підтримки доменних імен мережі Інтернет.

ДП НТЦ УАРНЕТ надає ці послуги як зареєстрований Регістратор доменних імен. Послуги надаються за замовленням установ НАН України на підставі укладених договорів.

*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.

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

*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.

*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.

*11. Підтримка зовнішніх серверів установ.*

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

*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.

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

Послуги надаються на підставі окремо укладених договорів.

*14. Надання технічних консультацій по функціонуванню мережі.*

Послуга надається технічними спеціалістами ДП НТЦ УАРНЕТ на безоплатній основі.

*Додаток 3. Перелік та коротка характеристика основних  
Європейських проектів*

Що стосується світових результатів в галузі створення моделей, проектних рішень, систем та інфраструктур відкритого доступу до наукових інформаційних ресурсів, особлива увага при досягненні мети буде приділена наступним Європейським проектам та результатам.

- **Проект OpenAIRE.** OpenAIRE (Open access infrastructure for research in Europe) - загальноєвропейська інформаційно-дослідницька система, яка надає сервіси з внесення, зберігання, взаємозв'язування, отримання та аналізу результатів досліджень з усіх дисциплін. Проект розпочався у 2009 р. в межах програми FP7 (European Union's Research and Innovation funding programme) з метою створення європейського центру наукових комунікацій та відкритого доступу до наукових інформаційних ресурсів. В даний час OpenAIRE (<https://www.openaire.eu/>) - це мережа репозиторіїв, архівів та журналів, яка підтримує політику відкритого доступу. Система OpenAIRE забезпечує взаємозв'язок наукових ресурсів (публікації, дослідження, фінанси, вчені, організації, джерела даних), що дозволяє користувачам здійснювати навігацію у інформаційному просторі з використанням великого спектру сервісів, від внесення інформаційних ресурсів і до отримання статистичних даних. OpenAIRE надає доступ до 24 000 000 публікаціям и 700 000 наборам даних з 12 000 джерел даних. Він охоплює 2 500 000 проектів і 60 000 організацій.
- **Проект EOSC (European Open Science Cloud).** Ідея Європейської відкритої наукової хмари (EOSC) сформувалася в 2015 році як бачення Європейської комісії (ЕС) щодо створення великої інфраструктури для підтримки і розвитку відкритої науки і відкритих інновацій в Європі і за її межами. Передбачається, що EOSC стане реальністю до 2020 року і буде являти собою віртуальне середовище Європи для всіх дослідників для зберігання, управління, аналізу і повторного використання даних для дослідних, інноваційних та освітніх цілей.
- **Проект EUDAT CDI (EUDAT Collaborative Data Infrastructure).** EUDAT CDI - це, по суті, європейська електронна інфраструктура інформаційних ресурсів і сервісів для підтримки наукових досліджень. Ця інфраструктура та її сервіси були розроблені у тісній співпраці з більш ніж 50 дослідницькими спільнотами, які охоплюють багато різних наукових дисциплін та беруть участь на всіх етапах проектного



процесу. Передбачається, що з часом EUDAT CDI стане складовою частиною EOSC.

- **CERIF (Common European Research Information Format)**. Загальний європейський дослідницький інформаційний формат (CERIF) – це важливий результат в технології семантичного структурування контенту академічних наукових середовищ, і наукових електронних бібліотек зокрема. Модель CERIF призначена для підтримки управління науково-дослідницької інформацією, а також налаштування і взаємодії між дослідницькими інформаційними системами.
- **CIDOC CRM** ("Committee on Documentation" "Conceptual Reference Model"). Онтологія культурної спадщини CIDOC CRM є формальною онтологією, призначеною для поліпшення інтеграції та обміну гетерогенною інформацією з культурної спадщини.
- **FRBR** (Functional Requirements for Bibliographic Records). Міжнародною федерацією бібліотечних асоціацій і установ IFLA розроблена модель FRBR, як узагальнене уявлення бібліографічного універсуму. В даний час IFLA продовжує контролювати додатки моделі FRBR і підтримує її використання і розвиток.
- **SPAR** (Semantic Publishing and Referencing). Вже багато років ведуться дослідження в області аналізу семантичних зв'язків між науковими матеріалами. Системним узагальненням цих результатів стала поява комплексу онтологій SPAR, що забезпечує досить детальну категоризацію відношень, які можуть виникати між науковими матеріалами в електронному вигляді.