



ПРЕЗИДІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ПОСТАНОВА

11.12.2013

м.Київ

№ 164-а

Про Цільову комплексну програму наукових досліджень НАН України «Грід-інфраструктура і грід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань»

Сьогодні грід-технології є одним із важливих напрямів сучасних інформаційних технологій, які знайшли широке застосування в науці, техніці, медицині, економіці та інших сферах життя і діяльності суспільства. Значна увага розвитку цього напрямку приділялася й у Національній академії наук України. Протягом 2006–2009 років згідно з розпорядженням Президії НАН України від 25.04.2006 № 249 «Про затвердження концепції програми впровадження GRID-технологій та створення кластерів» успішно виконувалася програма з розвитку і застосування грід-технологій. В інститутах НАН України було побудовано Український академічний грід з 17 обчислювальними кластерами, грід-технології впроваджено у фундаментальних та прикладних дослідженнях. У 2013 році завершується виконання Державної цільової науково-технічної програми впровадження і застосування грід-технологій на 2009–2013 роки, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2009 р. № 1020. У рамках цієї програми побудовано Український національний грід, головну частину якого складають потужні обчислювальні кластери, створені в НАН України. За допомогою грід-технологій виконано багато актуальних наукових досліджень з різних напрямів, що традиційно притаманні академічним установам різних відділень НАН України. Крім того, грід-обчислення впроваджені в науково-прикладних дослідженнях, а також запропоновані для практичних застосувань, зокрема в медицині та інженерно-технологічних розробках.

Значно зросли міждисциплінарні дослідження, встановлено тісні наукові зв'язки між академічними установами різного профілю. Завдяки отриманим з використанням грід-технологій науковим результатам посилилась міжнародна наукова кооперація вчених НАН України в

таких галузях, як фізика і астрофізика високих енергій, молекулярна і клітинна біологія, науки про Землю та інші, а також у сфері глобального інтегрування національних обчислювальних ресурсів з метою створення єдиного європейського і світового дослідницько-інформаційного простору.

Разом з тим виконання проектів здійснювалося в умовах обмеженого фінансування, що значно стримувало розвиток як матеріально-технічної бази українського і, зокрема академічного, гріду, так і застосування в дослідженнях потужних методів високопродуктивних обчислень. Це призвело до помітного відставання потужності обчислювальних ресурсів та їх використання в Україні від розвинутих країн.

Водночас результати виконання Державної програми з впровадження грид-технологій демонструють, по-перше, необхідність подальшого розвитку грид- і хмарних технологій в Україні, по-друге, широкі можливості їхнього використання українськими науковцями для розв'язання складних проблем, що потребують великих та надвеликих обчислювальних ресурсів.

Президія НАН України постановляє:

1. Доповідь академіка НАН України А.Г.Загороднього «Про розвиток та застосування грид-технологій в Україні» взяти до відома.

2. Вважати пріоритетними такі напрями розвитку й застосування грид- та хмарних технологій і засобів високопродуктивних обчислень:

– формування сучасної електронної інфраструктури, що передбачає створення та застосування грид-кластерів, програмно-технічних засобів, телекомунікаційних мереж і систем грид-, «хмарних» та інших перспективних технологій;

– підвищення потужності та якості грид-інфраструктури за допомогою підсилення наявних обчислювальних грид-кластерів, створення національного каталогу сервісів;

– створення гнучкого віртуального дослідницького середовища зі спрощеним доступом до ресурсів українського та світового інформаційно-обчислювального простору;

– створення умов і механізмів взаємодії між дослідниками та ІТ-колабораціями й проектами різних країн, формування та підтримка віртуального національного центру компетенції, його взаємодія з центром компетенції EGI;

– розширення сфери застосування грид-, хмарних та інших сучасних обчислювальних технологій в наукових дослідженнях.

3. З метою реалізації цих напрямів і розширення застосування грид-технологій в наукових дослідженнях започаткувати в НАН України Цільову комплексну програму наукових досліджень «Грид-інфраструктура і грид-технології для наукових і науково-прикладних застосувань» на 2014–2018 роки (далі – Програма).

4. Затвердити Концепцію Цільової комплексної програми НАН України «Грід-інфраструктура і грід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань» (додаток 1).

5. Призначити академіка НАН України А.Г.Загороднього керівником Цільової комплексної програми НАН України «Грід-інфраструктура і грід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань» на 2014–2018 роки

6. Затвердити склад Наукової ради Цільової комплексної програми НАН України «Грід-інфраструктура і грід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань» на 2014–2018 роки (додаток 2). Дозволити керівнику Цільової комплексної програми НАН України «Грід-інфраструктура і грід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань» академіку А.Г.Загородньому в разі необхідності вносити зміни до персонального складу Наукової ради Програми.

7. Доручити Науковій раді Програми відповідно до Положення про порядок формування цільових комплексних програм наукових досліджень НАН України у двотижневий термін після прийняття рішення про виділення коштів для фінансування виконання завдань зазначеної Програми провести конкурс на виконання її проектів, забезпечивши високий рівень наукової експертизи, та подати їх Президії НАН України на затвердження в установленому порядку.

8. Науково-організаційному відділу Президії НАН України разом з Відділом фінансово-економічного забезпечення діяльності НАН України при підготовці пропозицій щодо розподілу бюджетних асигнувань на 2014 рік та при формуванні бюджетних запитів НАН України на 2015 та наступні роки передбачати необхідні кошти для виконання зазначеної Програми.

9. Контроль за виконанням цієї постанови покласти на Науково-організаційний відділ Президії НАН України.

Президент
Національної академії наук України
академік НАН України

Б.Є.Патон

Головний учений секретар
Національної академії наук України
академік НАН України

В.Ф.Мачулін

КОНЦЕПЦІЯ

Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України
«Грід-інфраструктура і грід-технології
для наукових і науково-прикладних застосувань» на 2014–2018 роки

Цільова комплексна програма наукових досліджень НАН України «Грід-інфраструктура і грід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань» (далі – Програма) відповідає:

– пріоритетним напрямом розвитку науки і техніки, затвердженим Законом України «Про внесення змін до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» від 09.09.2010 № 2519-VI, а саме: «Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентної спроможності України та сталого розвитку суспільства і держави»;

– пріоритетним тематичним напрямом наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року, перелік яких затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 № 942, а саме: «Нові апаратні рішення для перспективних засобів обчислювальної техніки, інформаційних та комунікаційних технологій. Інтелектуальні інформаційні та інформаційно-аналітичні технології. Інтегровані системи баз даних та знань. Національні інформаційні ресурси. Суперкомп'ютерні програмно-технічні засоби, телекомунікаційні мережі та системи. Грід- та клауд-технології. Технології та засоби розробки програмних продуктів і систем».

Стан розвитку грід-технологій в Україні

Протягом 2009–2013 років виконувалась Державна цільова науково-технічна програма «Впровадження і застосування грід-технологій на 2009-2013 роки» (постанова Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2009 р. № 1020). Метою Програми було створення національної грід-інфраструктури та умов для широкого впровадження грід-технологій в наукових дослідженнях та інших сферах суспільного життя.

Головним замовником-координатором Програми було визначено НАН України, замовником – МОН України (від 2010 р. Держінформнауки), виконавцями завдань Програми були НАН України, МОН України (в 2010 р. Держінформнауки) та МОЗ України. Незважаючи на недофінансування Програми (12% від планових обсягів), за чотири роки її виконання досягнуто помітних успіхів як у створенні і розширенні матеріально-технічної бази українського національного гріду (УНГ), так і в розробці і застосуванні методів грид-технологій в наукових і науково-прикладних дослідженнях та у створенні системи підготовки фахівців з грид-технологій. Головним досягненням Програми є створення української національної грид-інфраструктури виробничого типу та її інтегрування до найбільшої е-інфраструктури у світі – Європейської грид-інфраструктури, яка об'єднує понад 22 тисячі дослідників з усього світу. Це дало можливість забезпечити необхідні сервіси українським вченим для проведення цифрових досліджень світового рівня як самостійно, так і в колаборації з вченими інших країн, незалежно від місця їх перебування.

Український національний грид є єдиною дослідницькою е-інфраструктурою національного рівня, яка об'єднує 39 ресурсних центрів наукових організацій України (з них 29 належать НАН України). Основою УНГ є 12 ресурсних центрів, що координуються національним операційним центром (NGI-UA) і які являють собою інтегровану в європейський простір грид-інфраструктуру. Українська грид-інфраструктура працює 24 години на добу весь 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.

У ході виконання державної програми та деяких проектів програми інформатизації НАН України в основному завершено створення комунікаційно-ресурсної структури АМОД (академічна мережа обміну даних) – потужної мережі оптоволоконних каналів зв'язку між академічними установами та грид-кластерами. Більшість кластерів з'єднана оптоволоконними каналами обміну даними з пропускнуою здатністю від 300 до 1000 Мбіт/с, 7 найпотужніших кластерів мають канали зі швидкістю 10 Гбіт/с. 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 наноелектроніці, в матеріалознавстві тощо.

Грід-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 грід-технологій в НАН України протягом виконання академічної (2006–2009) і державної (2010–2013) програм з грід-технологій.

Обґрунтування необхідності виконання Програми

Згідно з стратегією розвитку інформаційного суспільства, розробленою Кабінетом Міністрів України у 2013 році, одним із головних її завдань є формування сучасної інформаційної інфраструктури, що передбачає створення та застосування суперкомп'ютерних систем, програмно-технічних засобів, телекомунікаційних мереж і систем грід-, клауд- та інших перспективних технологій.

Реалізація такої стратегії забезпечить надання якісного доступу до обчислювальних послуг, обробки великих обсягів різноманітних даних у сферах інформації, освіти, науки, медицини.

Запровадження нової програми є необхідним як з погляду розвитку фундаментальної і прикладної науки в Україні, так і з огляду на стратегічну мету державної політики щодо Євроінтеграції.

Єврокомісія в програмі Горизонт-2020 поставила завдання об'єднати усі наявні дослідницькі інфраструктури і вчених Європи за допомогою е-інфраструктури в єдиний цифровий дослідницький простір, що вимагає продовжувати і посилювати інтеграцію українського і європейського інформаційно-дослідницьких просторів.

Подальший розвиток грід-інфраструктури та грід-спільноти потребує комплексно-цільового підходу та концентрування зусиль на вирішенні, насамперед, таких проблем (не повністю вирішених, або нових, що виникли останнім часом):

1. Підвищення потужності та якості грід-інфраструктури шляхом розвитку наявних обчислювальних грід-кластерів, створення національного каталогу сервісів, задоволення потреб користувачів.

2. Збільшення пропускної здатності каналів обміну даних, підвищення обчислювальної потужності ресурсних центрів та розподільних ресурсів зберігання даних грід-інфраструктури; створення національного переліку ресурсів та впровадження моделі розподілу ресурсів, що надаються ресурсними центрами. Розвиток «хмарних» технологій та створення об'єднаної «хмари» УНГ. Це дасть змогу проводити розподілені тестування нових технологій, які будуть розвиватися національною та європейською грід-спільнотою.

3. Створення гнучкого віртуального дослідницького середовища, зі спрощеним доступом до ресурсів УНГ. Забезпечення функціональної сумісності платформ та робочих процесів у такому середовищі з європейськими платформами для спільного використання розподілених банків даних. Проведення актуальних досліджень у колаборації з вченими інших країн, що використовують розроблені платформи, робочі процеси та застосування. Одним з напрямів розвитку має бути адаптація розроблених та прийнятих європейською спільнотою стандартів e-інфраструктури.

4. Забезпечення підготовки фахівців і створення умов і механізмів взаємодії між дослідниками та IT-колабораціями і проектами різних країн. Формування і підтримка віртуального національного центру компетенції, його взаємодія з центром компетенції EGI.

На вирішення цих проблем і скерована цільова комплексна програма наукових досліджень НАН України «Грід-інфраструктура і грід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань».

Мета та основні завдання Програми

Метою програми є подальший розвиток грід-технологій та розширення сфери їхнього застосування в наукових і науково-прикладних дослідженнях в НАН України, розроблення і впровадження нових апаратних і програмних методів та засобів високопродуктивних наукових обчислень, забезпечення участі вчених НАН України в міжнародних грід-проектах і організаціях.

Основними напрямками і пріоритетними завданнями Програми на 2014—2018 роки є:

- 1. Розвиток матеріально-технічної бази грід-технологій і високопродуктивних обчислень та їхнє застосування в наукових і науково-практичних дослідженнях.** Зокрема:
 - підтримка та розвиток базового координаційного центру як об'єднуючого та координуючого органу Національного гріда;
 - розвиток ресурсних центрів (грід-сайтів), нарощування ресурсу сховищ даних, підтримка та розвиток Ресурсного центру обміну даними;
 - побудова об'єднаної інфраструктури для розподілених обчислень, яка складається з традиційної грід-інфраструктури та хмарної інфраструктури, з можливістю забезпечення зручного інтерфейсу доступу користувача до різноманітних інформаційно-обчислювальних ресурсів та підвищення продуктивності їх використання;
 - розробка каталогу універсальних сервісів УНГ і впровадження сервісно-орієнтованих обчислень для створення прикладного

програмного забезпечення шляхом композиції і оркестрування окремих сервісів;

- забезпечення пропускної здатності оптоволоконних каналів зв'язку між ресурсними центрами не менше ніж 1 Гб/с та підвищення пропускної здатності оптоволоконних каналів зв'язку між вітчизняними та закордонними грид-вузлами відповідно до вимог європейської мережі GEANT-3;

- розвиток і супроводження комплексної системи захисту інформації Національного гриду;

- системне інтегрування УНГ у Європейську інфраструктуру, включаючи мережу суперкомп'ютерів PRACE, репозиторій EUDAT, об'єднану Європейську хмару для наукових та інноваційних досліджень.

2. Застосування грид-технологій у фундаментальних дослідженнях та підтримка віртуальних організацій у таких тематичних напрямках:

- фізика і астрофізика високих енергій, астрономія;
- молекулярна та клітинна біологія і генетика, нейрофізіологія, науки про життя;

- фізичні основи матеріалознавства, нанофізика і наноматеріали;

- геофізика, метеорологія, кліматологія, науки про Землю;

- суспільно-економічні науки, інші напрями наукової діяльності.

3. Застосування грид-технологій та підтримка відповідних ВО у прикладній сфері, зокрема у:

- практичній медицині (у співпраці з Національною академією медичних наук України). Розробка та впровадження Європейських систем обробки зображень та моделювання для діагностичних систем нейродегенеративних захворювань, об'єднання розподілених медичних баз діагностичних даних у єдину систему для наукових та клінічних досліджень;

- інженерних розрахунках, зокрема розробка та впровадження міждисциплінарної платформи інженерного колективного проектування у грид/клаудсередовищі;

- екомоніторингу, дистанційному зондуванні, прогнозуванні природних явищ.

4. Підготовка фахівців з грид-технологій та хмарних обчислень:

- підготовка фахівців з грид-технологій та хмарних обчислень;

- запровадження курсів цифрової науки у вищих навчальних закладах країни, розробка теоретичного мінімуму цифрової науки та стандарту якості дисципліни;

— розвиток системи дистанційного навчання і підвищення кваліфікації з цифрової науки;

— створення віртуального центру компетенції, що інтегрований у віртуальний центр компетенції EGI, для передачі і обміну знань та навичок використання грід- та хмарної інфраструктури для обробки великих об'ємів даних.

Очікувані результати Програми

Буде забезпечена підтримки роботи та постійне нарощування обчислювальної потужності і можливостей зберігання даних української грід-інфраструктури. Будуть створені потужні обчислювально-ресурсні центри.

Будуть запроваджені новітні технології для економного та ефективного використання ресурсів (оновлення проміжного програмного грід-забезпечення - middleware, віртуалізація ресурсів та хмарні технології, вихід на міжнародні платформи надання ресурсів).

Буде забезпечена стабільна і якісна робота Базового координаційного центру, що здійснює керування діяльністю національної грід-інфраструктури, надає сервіси і технічну допомогу широкому загалу користувачів, поширює інформацію про новітні досягнення грід-технологій та можливості їхнього застосування.

Буде забезпечена ефективна координація наукових фундаментальних і прикладних досліджень, які потребують високопродуктивних обчислень і обробки великих масивів даних.

Буде розширено співробітництво з міжнародними грід- і хмарними платформами, і створені умови для інтеграції у світовий дослідницький простір, розширена участь у світових, зокрема європейських, проектах.

Буде створено віртуальний національний центр компетентності з цифрової науки та надання інформаційно-обчислювальних послуг національним та міжнародним дослідникам та їхнім колабораціям.

Буде забезпечено підготовку і перепідготовку фахівців та користувачів грід-технологій.

Головний учений секретар
Національної академії наук України
академік НАН України

В.Ф.Мачулін

Додаток 2
до постанови Президії НАН України
від 11.12.2013 № 164-а

СКЛАД

Наукової ради цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України
«Грід-інфраструктура і грід-технології
для наукових і науково-прикладних застосувань»
на 2014–2018 роки

- | | |
|----------------------------------|--|
| Загородній
Анатолій Глібович | – віце-президент НАН України, директор Інституту теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України, академік НАН України, керівник Програми, голова Наукової ради |
| Згуровський
Михайло Захарович | – ректор Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», академік НАН України |
| Палагін
Олександр Васильович | – заступник директора Інституту кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України, академік НАН України |
| Гриньов
Борис Вікторович | – заступник голови Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України, академік НАН України |
| Блюм
Ярослав Борисович | – директор Державної установи «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України», академік НАН України |
| Мриглод
Ігор Миронович | – директор Інституту фізики конденсованих систем НАН України, академік НАН України |
| Зінов'єв
Геннадій Михайлович | – завідувач відділу Інституту теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України, член-кореспондент НАН України |

- Дикан
Ірина Миколаївна – директор Інституту ядерної медицини і променевої діагностики НАМН України, член-кореспондент НАМН України
- Корнелюк
Олександр Іванович – завідувач відділу Інституту молекулярної біології та генетики НАН України, член-кореспондент НАН України
- Мартинов
Євген Сергійович – завідувач лабораторії Інституту теоретичної фізики ім.М.М.Боголюбова НАН України, д.ф.-м.н.
- Майстренко
Володимир Леонідович – керівник Сектору забезпечення досліджень і спеціальних робіт Науково-організаційного відділу Президії НАН України, к.ф.-м.н.
- Процикевич
Ігор Андрійович – директор Державного підприємства «Науково-телекомунікаційний центр «Українська академічна і дослідницька мережа» Інституту фізики конденсованих систем НАН України, к.ф.-м.н.
- Бойко
Юрій Володимирович – директор обчислювального центру Київського національного університету імені Тараса Шевченка, к.ф.-м.н.
- Берцик
Петер Петерович – заступник директора з наукової роботи Головної астрономічної обсерваторії НАН України, д.ф.-м.н.
- Цимбалюк
Віталій Іванович – віце-президент НАМН України, академік НАМН України (за згодою)

Головний учений секретар
Національної академії наук України
академік НАН України

В.Ф.Мачулін