

реалізується постулат герменевтики – визнання можливої правоти Іншого, – наділяє найбільш цінним та значимим досвідом.

**Бібліографічні посилання:**

1. Барковский В. П. Феномены понимания. Контуры современной герменевтической философии / В. П. Барковский – Минск: Экономпресс, 2008 – 176 с.
2. Бибахин В. В. Язык философии. / В.В.Бибахин – М.: Наука, 2007. – 392 с.
3. Гадамер Х.-Г. Истина и метод: Основы философской герменевтики. / Х.Г. Гадамер Х.-Г. – М.: Прогресс, 1988. – 704 с.
4. Гадамер Х.-Г. Текст и интерпретация // Герменевтика и деконструкция / Под ред. Штегмайера В., Франка Х., Маркова Б. В. – СПб., 1999. – С. 202 – 242.
5. Гадамер Г.-Г. Вірш і розмова. Есе. / Гадамер Х.-Г. – Львів: Незалежний культурологічний журнал «І», 2002. – 188 с.
6. Квіт С. М. Герменевтика стилю / С. М Квіт – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія». – 2011. – 143 с.
7. Кебуладзе В. І. Феноменологія досвіду. / В. І Кебуладзе – К.: Дух і літера, 2011. – 280 с.
8. Лосев А. Ф. Диалектика мифа // Из ранних произведений. / А. Ф Лосев. – М.: Правда, 1990. – С. 393-599.
9. Мінаков М. А. Історія поняття досвіду. / Мінаков М. А – К.: ПАРАПАН, 2007. – 380 с.
10. Орлов Д. У. От конституирования к поэзису: герменевтический метод Хайдеггера // Д. У. Орлов ЕІНАІ: Проблемы философии и теологии. – 2012. – №1. – С. 35-50.
11. Рикер П. Модель текста: осмысленное действие как текст // П. Рикер Социологическое обозрение Т.7. – 2008. – №1. – С. 25-43.
12. Рікер П. Про інтерпретацію // Після філософії: кінець чи трансформація? / П.Рікер. Пер. з англ. / Упоряд.: К. Байнес та ін. – К.: Четверта хвиля, 2000. – С. 302-333.
13. Рікер П. Що таке текст? Пояснення і розуміння // П.Рікер Слово. Знак. Дискурс. Антологія світової літературно-критичної думки ХХ ст. / За ред. М. Зубрицької – Львів: Літопис, 2002. – С. 305-323.

УДК 167/168

**Т. В. Горбатюк**

**ГРІД-КОМП'ЮТЕРІНГ ЯК ПРОЯВ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ СУЧАСНОЇ НАУКИ**

**Представлено дослідження феномену Grid комп'ютингу в контексті глобалізаційних процесів сучасної науки. Створювана нова інформаційна структура вже використовується для вирішення широкого спектру завдань: у фізиці високих енергій, космофізиці і астрономії, метеорології, біомедицині та фармакології, авіабудуванні та інших областях.**

**Ключові слова:** Grid комп'ютинг, віртуальні організації, EGEE, LCG, ITER, Drug Discovery

**Представлено исследование феномена Grid компьютеринга в контексте глобализационных процессов современной науки. Создаваемая новая информационная структура уже используется для решения широкого спектра задач: в физике высоких энергий, космофизики и астрономии, метеорологии, биомедицине и фармакологии, авиационии и других областях.**

**Ключевые слова:** Grid компьютеринг, виртуальные организации, EGEE, LCG, ITER, Drug Discovery

**Presented study the phenomenon of Grid computing in the context of globalization of modern science. Being created a new information structure is used to solve a wide range of tasks: high-energy physics, kosmofizytsi and astronomy, meteorology, biomedicine and pharmacology, aviation and other fields.**

**Keywords:** Grid computing, virtual organizations, EGEE, LCG, ITER, Drug Discovery.

© Т. В. Горбатюк, 2012

Початок ХХІ століття характеризується стрімким зростанням розвитку науки, що в свою чергу було спровоковано як розвитком технічних засобів, які використовуються в науці, так і розвитком технології в самому науковому знанні. Однією з таких технологій є грід-комп'ютинг, який виник як нова важлива область комп'ютингу, що відрізняється від традиційного спрямованістю на інноваційні програми, пов'язані з необхідністю поділу великомасштабних

ресурсів та забезпечення можливості високопродуктивної обробки даних.

Термін «грід-обчислення» з'явився на початку 1990-х років як метафора, що демонструє можливість такого ж простого доступу до обчислювальних ресурсів, як і до електричної мережі (англ. power grid), у збірнику під редакцією І. Фостера і К. Кессельмана «The Grid: Blueprint for a new computing infrastructure». З середини 90-х років термін «грід» став використовуватися для позначення певної інфраструктури розподіленого комп'ютингу, запропонованої для обслуговування передових наукових і інженерних проектів. Згодом були досягнуті значні успіхи в побудові такої інфраструктури (наприклад, [4, 5, 11, 15]), зміст терміна «грід» істотно розширився і почав охоплювати все – від передових мережевих рішень до розробок у галузі штучного інтелекту.

На даний час грід визначають як географічно розподілену інфраструктуру, що об'єднує безліч ресурсів різних типів (процесори, довготривала й оперативна пам'ять, сховища та бази даних, мережі), доступ до яких користувач може отримати з будь-якої точки, незалежно від місця їх розташування. Тобто грід-обчислення (англ. grid – решітка, мережа) – це форма розподілених обчислень, у якій «віртуальний суперкомп'ютер» представлений у вигляді кластерів, з'єднаних за допомогою мережі, слабкозв'язаних, гетерогенних комп'ютерів, що працюють разом для виконання величезної кількості завдань. Ця технологія застосовується для вирішення наукових, математичних задач, що вимагають значних обчислювальних ресурсів. Грід-обчислення використовуються також у комерційній інфраструктурі для вирішення таких трудомістких завдань, як економічне прогнозування, сейсмоаналіз, розробка і вивчення властивостей нових ліків тощо.

Грід з точки зору мережевої організації є узгодженим, відкритим і стандартизованим середовищем, яке забезпечує гнучкий, безпечний, скоординований розподіл обчислювальних ресурсів та ресурсів зберігання [3] інформації, які є частиною цього середовища, в рамках однієї віртуальної організації [12].

Ідея грід-комп'ютингу виникла разом з поширенням персональних комп'ютерів і розвитком Інтернету та технологій пакетної передачі даних на основі оптичного волокна (SONET, SDH і ATM), а також технологій локальних мереж (Gigabit Ethernet). Смуга пропускання комунікаційних засобів стала достатньою, щоб за необхідності залучити ресурси іншого комп'ютера. Враховуючи, що безліч підключених до глобальної мережі комп'ютерів більшу частину робочого часу простоюють і мають ресурсів більше, ніж необхідно для вирішення їх повсякденних завдань, виникає можливість застосувати їх ресурси, що не використовуються в іншому місці.

Використання вільного часу процесорів і добровільного комп'ютингу стало популярним наприкінці 1990-х років після запуску проектів добровільних обчислень GIMPS в 1996 році, distributed.net у 1997 році і SETI @ home в 1999 році. Ці перші проекти добровільного комп'ютингу використовували потужності приєднаних до мережі комп'ютерів звичайних користувачів для вирішення дослідницьких завдань, що вимагають великих обчислювальних потужностей.

Ідеї грід-системи (включаючи ідеї з області розподілених обчислень, об'єктно-орієнтованого програмування, використання комп'ютерних кластерів, веб-сервісів та ін.) були зібрані об'єднані І. Фостером, К. Кессельманом і С. Тікі, яких часто називають батьками грід-технології. Вони почали створення набору інструментів для грід-комп'ютингу Globus Toolkit, який включає не тільки інструменти менеджменту обчислень, а й інструменти управління ресурсами збереження даних, забезпечення безпеки доступу до даних і до самого гріда, моніторингу використання і пересування даних, а також інструментарій для розробки додаткових грід-сервісів. У даний час цей набір інструментарію є de facto стандартом для побудови інфраструктури на базі технології грід, хоча на ринку існує безліч інших інструментаріїв для грід-систем як у межах підприємства, так і в глобальному масштабі.

Реальною та конкретною проблемою, що підкреслює значимість грід-концепції, є узгоджений поділ ресурсів і вирішення задач у динамічних, багатопрофільних віртуальних організаціях. Поділ, який ми маємо на увазі, це головним чином не обмін файлами, а скоріше прямий доступ до комп'ютерів, програмного забезпечення, даних і інших ресурсів, коли необхідне спільне вирішення завдань та посередництво у наданні ресурсів, що виникають у промисловості, науці і техніці стратегій. Це розділення жорстко контролюється провайдерами ресурсів і споживачами, ясно і чітко визначається: що розділяється, кому дозволено поділ і на яких умовах. Об'єднання окремих фахівців та/або інститутів, визначене такими правилами поділу, утворює те, що ми називаємо віртуальною організацією (virtual organization).

Грід-технології підтримують поділ і узгоджене використання різноманітних ресурсів у динамічних віртуальних організаціях, тобто створення з географічно та організаційно

розподілених компонентів таких віртуальних комп'ютерних систем, які скомпоновані так, що можуть забезпечувати бажану якість обслуговування (QoS [10]).

Концепції і технології грид спочатку розроблялися для забезпечення можливості поділу ресурсів усередині розподілених по всьому світу об'єднань науково-дослідних колективів [6, 7, 8, 9, 13, 16]. При цьому напрями досліджень включали спільну візуалізацію великих обсягів наукових даних, розподілений комп'ютинг для проведення обчислень, пов'язаних з аналізом даних (об'єднання комп'ютерних потужностей і систем зберігання), і комплексифікацію наукових вимірювальних пристроїв з віддаленими комп'ютерами та архівами (розширення функціональних можливостей, а також доступності) [14]. Ми вважаємо, що аналогічні програми виявлятимуться важливими і в сфері комерційної діяльності, спочатку для наукових та інженерних розрахунків (де ми вже можемо говорити про успішні результати).

Найважливішим є міждисциплінарний характер робіт з розвитку грид-обчислень – уже сьогодні ці технології застосовуються в різних прикладних областях. У світі виникли сотні грид-форумів та проектів [12] – у фізиці високих енергій, космофізиці, мікробіології, екології, метеорології, різних інженерних напрямках (наприклад, у літакобудуванні). Прикладами таких систем і грид-проектів є: Open Science Grid, AliEn, Nordugrid і EGEE. Найбільшим та найвідомішим з них є EGEE.

Інфраструктура EGEE була утворена на основі дослідницької мережі Європейського союзу GEANT, при її формуванні був використаний накопичений досвід проектів DataGrid [1], LCG [2], а також національних проектів, наприклад, E-science, INFN Grid, Nordugrid і Open Science Grid. EGEE забезпечила можливість спільної роботи з іншими грідами у всьому світі, включаючи США і країни Азії, що сприяло появі всесвітньої грид-інфраструктури.

Основною метою проекту EGEE (Enabling Grids for E-science – Розгортання Грид-систем для розвитку е-науки) було створення глобальної грид-інфраструктури. В результаті його здійснення вчені, що працюють як в академічних інститутах, так і в промисловості, отримали доступ до значних ресурсів обчислювальної техніки незалежно від того, де вони знаходяться.

Завданнями проекту були:

- ✓ розгортання уніфікованої, надійної, масштабованої грид-системи та відповідної інфраструктури;
- ✓ нарощування ресурсів обчислювальної техніки та зберігання даних, об'єднаних цією грид-інфраструктурою;
- ✓ вдосконалення проміжного програмного забезпечення;
- ✓ залучення нових користувачів як з різних наукових, так і з виробничих областей;
- ✓ забезпечення високого рівня їх навчання та підтримки при використанні грид-інфраструктури проекту.

Проект фінансувався Європейським Співтовариством та країнами-учасниками. Його перший дворічний етап закінчився у березні 2006 року, після чого почався другий, теж дворічний, етап – EGEE-II. Мета EGEE-II – на основі результатів проекту EGEE створити повнофункціональну, постійно працюючу глобальну грид-інфраструктуру «виробничого» рівня, що взаємодіє з іншими грідами у всьому світі. В результаті з'явилася високопродуктивна всесвітня інфраструктура, що набагато перевершує за своїми можливостями локальні кластери й окремі центри.

У консорціум EGEE-II входили понад 90 учасників з 32 країн. Вони були об'єднані в 12 федерацій і представляють майже всі основні європейські міжнародні і національні грид-проекти, а також проекти в США і країнах Азії. Безліч проектів, що розвинулися з EGEE і EGEE-II або пов'язаних з ними, підтверджують роль EGEE як інкубатора грид-технологій.

Грид-інфраструктура EGEE вже стала повсякденним робочим засобом для цілого ряду великих і малих дослідних співтовариств. У ній було розроблені напрями роботи в спеціалізованих областях знання для фізики високих енергій, біологічних наук і суміжних дисциплін, наук про Землю, космофізики, обчислювальної хімії, термоядерної енергетики та інших.

Дуже важливо, що багато таких розробок перейшли від етапу тестування процесу запуску своїх завдань у грид-середовище до практичної рутинної роботи для отримання нових результатів у своїх областях. При цьому ефективність завантаження грид-ресурсів EGEE досягає ~ 80-90%.

У розробці проблем фізики високих енергій дослідження ведуться в проекті LCG. Головною метою проекту LCG (Large Hadron Collider Computing Grid) [2] є використання грид-середовища для моделювання й обробки експериментальних даних з Великого адронного колайдера (Large Hadron Collider, LHC) в Європейському центрі ядерних досліджень (ЦЕРН, CERN) в околицях Женеви (Швейцарія). Потік експериментальних даних, який необхідно обробляти, – близько 15 петабайт на рік. Зосередити комп'ютерні ресурси, необхідні для обробки такого потоку, безпосередньо в ЦЕРН стає нездійсненним завданням і з технічних, і з фінансових причин.

Саме ЦЕРН з інститутами-партнерами з різних країн світу, які беруть участь у проекті LHC,

ініціював в рамках проекту LCG створення, спочатку пан-європейської, а потім і глобальної грид-системи для вирішення завдань проекту LHC, яка пізніше переросла в універсальну грид-інфраструктуру EGEE.

Грид-система, розроблена в LCG, пройшла пробну експлуатацію в рамках підготовки до пуску LHC. Вона використовується для моделювання потоків даних чотирьох великих експериментів (ALICE, ATLAS, CMS та LHCb), які були здійснені на колайдері в робочому режимі прискорювача. Дуже коротко охарактеризуємо ці експерименти:

✓ ALICE (A Large Ion Collider Experiment) – експеримент з вивчення фізики сильних взаємодій при надвисокій густині, де очікується утворення нового стану речовини – кварк-глюонної плазми.

✓ В експерименті ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) вивчаються глибинні основи будови речовини і фундаментальні сили, що сформували Всесвіт.

✓ CMS (Compact Muon Solenoid) – детектор для досліджень, у ході яких буде зроблена спроба підтвердити або спростувати єдину теорію фундаментальних сил природи.

✓ LHCb (Large Hadron Collider beauty) – експеримент, який пов'язаний з вивченням порушення симетрії заряду і парності. Цей ефект може бути причиною відсутності рівноваги між речовиною і антиречовиною при виникненні Всесвіту.

У 2001 – 2006 роках колективами всіх цих експериментів були здійснені сеанси масової генерації потоків модельних даних. Були протестовані основні типи обчислювальних задач (моделювання, реконструкція подій в прискорювачі та їх аналіз) на потужностях, які можна порівняти за масштабом з робочими параметрами LHC. Результатами цих тестів стали рекордні швидкості передачі і розподіленої обробки даних, а також раніше недоступні можливості зберігання даних.

Спільнота дослідників у галузі фізики високих енергій стала першою в EGEE, де почалася експлуатація грид-розробок, і до сих пір є найбільшим користувачем грид-інфраструктури EGEE. Крім експериментів на LHC, грид EGEE використовують і інші експерименти в цій області досліджень – BaBar, CDF, H1, ZEUS і DO.

Оскільки за своєю природою програми для фізики високих енергій мають дуже високі вимоги до інфраструктури EGEE, це надзвичайно сприяє поліпшенню сервісів EGEE та виробленню принципових підходів до їх розвитку. Це стосується до всіх сервісів – від документації та підтримки користувачів до розробки проміжного програмного забезпечення. Крім того, у ході експериментів з фізики високих енергій створюються цінні компоненти проміжного програмного забезпечення, які можна вважати прототипами для всієї спільноти користувачів грид-технологій.

Другий напрям, який використовує грид-інфраструктури EGEE, пов'язаний з дослідженнями у космофізиці та астрономії. Два напрями в області космофізики, які підтримуються EGEE, пов'язані з обробкою даних з супутника Planck і з телескопа MAGIC.

Супутник Європейського космічного агентства (European Space Agency – ESA) Planck запущений у 2008 році і призначений для створення «мікрохвильового атласу» неба: детектори, які встановлені на супутнику, двічі виконують повне сканування небесної сфери у мікрохвильовому діапазоні (30 ÷ 850 GHz) з недоступною раніше повнотою, стабільністю, точністю і чутливістю. Грид EGEE забезпечить попереднє моделювання процесу обробки даних із супутника, а надалі і реальну їх обробку (очікується ~ 100 MB даних в день; повний обсяг даних складе близько 100 GB).

Принцип роботи телескопа MAGIC, який працює з 2004 року, заснований на так званому ефекті Черенкова. Телескоп розташований на Канарських островах і використовується для дослідження високоенергетичних часток, що приходять з космосу, – космічних променів і спричинених ними «злив» заряджених часток у високих шарах атмосфери. Пробна обробка даних з цього телескопа на ресурсах EGEE (Data Challenge) почалася у 2005 році. Важливим етапом цього проекту було введення в дію другого аналогічного телескопа. Це дозволило не лише істотно поліпшити можливості дослідження космічних променів, а й істотно збільшити потік даних, які обробляються в грид-інфраструктурі EGEE.

Третій напрям, пов'язаний з дослідженнями області ядерного синтезу ITER (the International Thermonuclear Experimental Reactor – «Міжнародний експериментальний термоядерний реактор»), – це міжнародний проект досліджень і розробок, метою якого є продемонструвати наукову і технічну можливість використання енергії термоядерного синтезу. Реактор буде побудований в м. Кадараш (Cadarache) у Франції. Воднева плазма в ньому буде утримуватися у формі тора при температурі понад мільйон градусів, що (можливо, до 2016 р.) може дозволити створити керований термоядерний реактор потужністю близько 500 мегават.

Керуючий комітет (Steering Committee), що діє в рамках Європейської угоди по розробках

в області термоядерного синтезу (European Fusion Development Agreement (EFDA)), заснував групу, завдання якої – вивчити перспективу потреб європейського співтовариства дослідників в області ядерного синтезу в обчислювальних ресурсах. Уже показана здатність грид-інфраструктури задовольняти ці потреби. В даний час прикладні завдання EFDA обробляються в грид-інфраструктурі EGEE. У майбутньому не виключено створення спеціалізованої грид-інфраструктури проекту ITER.

Напрямок досліджень Drug Discovery (пошук ліків), що працює в рамках EGEE, який призначений для пошуку принципово нових ліків від масових захворювань, наприклад, від малярії, від якої щорічно страждають понад 300 мільйонів людей, при цьому мільйон вмирає. І ситуація тут погіршується через підвищення стійкості хвороби до існуючих лікувальних препаратів.

Ця програма була ініційована та реалізована Інститутом алгоритмів і наукових обчислень ім. Фраунгофера SCAI (Fraunhofer Institute for Algorithms and Scientific Computing) в Німеччині та Лабораторією корпускулярної фізики в Клермон-Феррані, Франція (IN2P3). Вона дозволяє підвищити можливості доступу фармацевтичних компаній і академічних дослідних інститутів до різноманітної, складної і розподіленої інформації про хвороби і забезпечити можливість спільних досліджень з пошуку нових ліків.

Напрямок базується на можливості обчислювати ймовірність того, що нові потенційні ліки ввійдуть в прямий контакт з активною частиною одного з паразитних білків малярії. Зазвичай такі обчислення виконуються на кластерах персональних комп'ютерів і обмежуються приблизно 100 тис кандидатів на нові ліки. Під час масової обробки даних, названої WISDOM (Wide In Silico Docking On Malaria) і проведеному в грид-середовищі EGEE в серпні 2005 року, досліджено понад 46000000 кандидатів. У сеансі одночасно використовувалося 1000 обчислювальних машин в 15 країнах по всьому світу, в той час як одному персональному комп'ютеру для виконання такої роботи потрібно було би 80 років. Успіх сеансу WISDOM продемонстрував, яку допомогу може надати грид в дослідженнях з пошуку ліків, значно прискорюючи процес розробки.

Наступні кроки у розвитку програми з пошуку нових ліків включають класифікацію великої кількості даних, щоб ідентифікувати потенційні ліки, які використовуються в лікуванні ряду захворювань, і скоротити розрив між такими «віртуальними кандидатами» і традиційної розробкою ліків. Це може привести до появи значного числа фізичних молекул – кандидатів для ліків, які в подальшому можуть бути доведені до рівня реальних терапевтичних компонентів.

Співтовариствами представників наук про Землю і геофізики в EGEE підтримуються п'ять спеціалізованих напрямів в області гідрології, спостереження за поверхнею Землі, кліматології і фізики твердої Землі. Створено дві віртуальні організації: ESR (Earth Science Research – «Дослідження в галузі наук про Землю») для академічних установ та EGEODE (Expanding GEOsciences on Demand – «Розвиток наук про Землю за запитами»), засновану у Франції приватною компанією CGG (Compagnie Generale de Geophysique).

Віртуальна організація EGEODE функціонує для першого виробничого напрямку, EGEE-програмний пакет Geocluster використовується для обробки сейсмічних даних та дослідження складу шарів земної кори. Необхідно зазначити, що завданню залучення виробничих програм в рамках проекту EGEE приділяється велика увага. Досягненню цієї мети сприяють Виробничий форум EGEE (Industry Forum), Група виробничих завдань (Industry Task Force) і програма EGEE по роботі з бізнес-партнерами (EGEE Business Associate), які повинні зробити відкритою для виробництва інфраструктуру і ноу-хау гриду EGEE.

Проект EGEE втілює задум перетворити світові комп'ютерні ресурси в єдине однорідне середовище, що може спільно користуватися ними в світовому масштабі. В результаті з'явилася високопродуктивна всесвітня інфраструктура, яка набагато перевершує за своїми можливостями локальні кластери і окремі центри. Проект EGEE був успішно завершений у квітні 2010 року.

У консорціум EGEE входили понад 140 організацій з понад 50 країн, які були об'єднані в 13 федерацій і представляли майже всі основні європейські міжнародні й національні грид-проекти, а також проекти в США і країнах Азії. Крім того, кілька споріднених проектів (50 асоційованих учасників) поширили грид-інфраструктуру на Середземномор'я, Прибалтику, Латинську Америку, Індію та Китай.

Грид-інфраструктура EGEE стала повсякденним робочим засобом для цілого ряду великих і малих співтовариств дослідників: фізики високих енергій, біологічних наук та суміжних дисциплін, наук про Землю, космофізики, обчислювальної хімії, термоядерної енергетики та інших. Число користувачів інфраструктури EGEE, об'єднаних в більш ніж 200 віртуальних організацій, становило понад 14 тисяч чоловік, а щодня в інфраструктурі EGEE виконувалося понад 400 тисяч завдань, тобто більше 12 мільйонів завдань на місяць.

Після завершення проекту EGEE, з квітня 2010 року почав функціонувати проект «Європейська

грід - інфраструктура» (EGI – European Grid Infrastructure). В основі цієї ініціативи лежить співробітництво між національними грід інфраструктурами (National Grid Initiatives, NGIs) і координуючою організацією (the EGI Organisation, EGI.eu). Ця співпраця має забезпечити подальший розвиток стійкої і постійно діючої глобальної грід-інфраструктури, що сприятиме оптимальному використанню обчислювальних ресурсів та ресурсів збереження даних.

Як уже зазначалося, зараз Grid-технологія найбільш широко використовується для вирішення завдань, що вимагають інтенсивної обчислювальної обробки, наприклад, для складного моделювання при розробці нових ліків, розрахунку фінансових ризиків, автоматизації проектування тощо. Саме для цих цілей в різних країнах були створені численні Grid-суперкомп'ютери. У США реалізується проект TeraGrid, що об'єднає американські обчислювальні центри в один величезний Grid-суперкомп'ютер з продуктивністю 20 Тфлопс. Британія пішла ще далі, спрямувавши свої зусилля на розробку ініціативу E-science, що дає можливість створення Grid-інфраструктури для наукових і технічних розрахунків. У цій країні впроваджується ще один цікавий проект – мережа CosmoGrid, що охоплює обчислювальні центри Кембриджського та інших університетів і призначена для побудови історичної моделі розвитку Всесвіту. У Європейському центрі ядерних досліджень (CERN) була створена система DataGrid, на базі якої згодом була побудована EGEE, фінансована Європейським Союзом, що служить для обробки даних у фізиці високих енергій, біології та для спостереження за поверхнею Землі, а з квітня 2010 року почав функціонувати проект «Європейська грід - інфраструктура» (EGI – European Grid Infrastructure).

І це далеко не всі, а лише найбільш значні Grid-проекти для наукових цілей. Насправді їх безліч, тому що історично дана технологія отримала найбільший розвиток саме в науковій сфері.

Проте, незважаючи на явні переваги, Grid-технологія ще не досягла зрілості і поки може застосовуватися лише у вузьких областях. Для того, щоб вона стала придатною для широкого класу задач, потрібно ще багато зробити. Дослідження і розробки в цьому напрямі ведуться вже давно і, за оцінкою фахівців, триватимуть як мінімум кілька років.

На думку фахівців, сьогодні Grid знаходиться в тому стані, в якому технологія Web була десять років тому. Хоча вже реалізовано чимало новаторських проектів, воістину глобальної Grid-мережі ще не існує. Однак, схоже, що вона вже не за горами. Адже є всі основні компоненти, необхідні для її створення: швидкісні оптичні лінії зв'язку, швидкодіючі процесори, комп'ютерні архітектури з масовим паралелізмом, комунікаційні протоколи, програмне забезпечення для управління розподіленими обчисленнями, засоби захисту та методи електронної комерції. Надію вселяє те, що потреба в Grid вже назріла. У світі накопичилися величезні комп'ютерні ресурси, значна частина яких пропадає даремно. Залишилося тільки доопрацювати і адаптувати Grid-технологію. І тоді, можливо, відбудуться грандіозні зміни. Адже багато фахівців вважають, що Grid зробить таку ж революцію в галузі обчислювальної обробки, як мережа Інтернет у сфері комунікації.

#### Бібліографічні посилання:

1. Проект РДИГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://egee-rdig.ru>
2. Проект LCG [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lcg.web.cern.ch/LCG>
3. Amy M. Braverman. Father of the Grid // The University of Chicago® Magazine - Chicago, april 2004, volume 96, number 4.
4. Beiriger, J., Johnson, W., Bivens, H., Humphreys, S. and Rhea, R., Constructing the ASCII Grid. In Proc. 9th IEEE Symposium on High Performance Distributed Computing, 2000, IEEE Press.
5. Bolcer, G.A. and Kaiser, G. SWAP: Leveraging the Web To Manage Workflow. IEEE Internet Computing, :85-88. 1999.
6. Catlett, C. In Search of Gigabit Applications. IEEE Communications Magazine (April). 42-51. 1992.
7. Catlett, C. and Smarr, L. Metacomputing. Communications of the ACM, 35 (6). 44--52. 1992.
8. Foster, I. The Grid: A New Infrastructure for 21st Century Science. Physics Today, 55(2). 42-47. 2002.
9. Foster, I. and Kesselman, C. (eds.). The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure. Morgan Kaufmann, 1999.
10. Foster, I., Kesselman, C. and Tuecke, S. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations. International Journal of High Performance Computing Applications, 15 (3). 200-222. 2001.
11. Grimshaw, A. and Wulf, W., Legion - A View from 50,000 Feet. In Proc. 5th IEEE Symposium on High Performance Distributed Computing, 1996, IEEE Press, 89-99.
12. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gridclub.ru>; <http://www.ogf.org>; <http://>

13. **Johnston, W.E.**, Gannon, D. and Nitzberg, B., Grids as Production Computing Environments: The Engineering Aspects of NASA's Information Power Grid. In Proc. 8th IEEE Symposium on High Performance Distributed Computing, (1999), IEEE Press

14. **Johnston, W.** Realtime Widely Distributed Instrumentation Systems. In Foster, I. and Kesselman, C. eds. The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure, Morgan Kaufmann, 1999, 75-103.

15. **Nakada, H.**, Sato, M. and Sekiguchi, S. Design and Implementations of Ninf: towards a Global Computing Infrastructure. Future Generation Computing Systems, 1999.

16. **Stevens, R.**, Woodward, P., DeFanti, T. and Catlett, C. From the I-WAY to the National Technology Grid. Communications of the ACM, 40 (11). 50-61. 1997.

УДК 1:371

**В. Є. Дзівідзінський**

## ПРИРОДНЕ ТА ПОЗИТИВНЕ ПРАВО: КОМПАРАТИВНИЙ АНАЛІЗ

**Здійснений аналіз приводить до висновку, що в сучасній філософії права існує дихотомічний поділ всіх правових вчень, коли природно-правовим називають будь-яке вчення, що пропонує змістовні критерії дійсності права, а інші відносять до позитивізму. Сучасна ж прагматична юриспруденція базується на новому розумінні дійсності права, відмінному як від позитивістського, так і від природно-правового.**

**Ключові слова:** філософія права, природне право, юридичний позитивізм, прагматична юриспруденція

**Проведенный анализ приводит к выводу, что в современной философии права существует дихотомическое деление всех правовых учений, когда природно-правовым называют любое учение, предлагает содержательные критерии действительности права, а другие относят к позитивизма. Современная же прагматическая юриспруденция базируется на новом понимании действительности права, отличном как от позитивистского, так и от естественно-правового.**

**Ключевые слова:** философия права, естественное право, юридический позитивизм, прагматическая юриспруденция

**The analysis leads to the conclusion that in contemporary legal philosophy is dichotomous division of legal doctrines, when natural law is any teaching that offers meaningful criteria for the validity of law, while others refer to positivism. The modern pragmatic jurisprudence is based on a new understanding of reality right, different from the positivist and from natural law.**

**Keywords:** philosophy of law, natural law, legal positivism, pragmatic jurisprudence.

© В. Є. Дзівідзінський, 2012

Філософське збагнення правової реальності почалося з розмежування права на природне та позитивне. Подальше осмислення права привело до тлумачення його у якості соціального інституту, що має своє об'єктивне підґрунтя поза межами влади. Це посприяло розмежуванню ідеї влади та ідеї права. Використання соціологічного інструментарію наповнило природно-правові конструкції конкретно-практичним змістом. У цілому були встановлені змістовні критерії юридичної сили правових норм, що сприяло обмеженню владного свавілля, розкриваючи шлях легітимного здійснення повноважень влади. Але спроба визначити джерела критеріїв такої легітимності і обґрунтувати їх місцезнаходження продовжується в контексті розкриття сутності ідеї права, як вона об'єктивується в умовах суспільного життя, тому що знайти ці критерії поза суспільством, ззовні, неможливо.

В історико-філософському розвитку розробкою проблем філософії права, справедливості, моралі займалась велика кількість визначних мислителів філософської думки. Серед них можна виділити Г. Гроція, Т. Гоббса, І. Канта, О.-В. Холмса, Р. Паунда, Дж. Ролса, Г. Харта, Ф. Хайека.

Сутність ідеї природного права полягає в тому, що разом з правом, створеним людьми і вираженому в законах, існує природне право – сума вимог, у своїй початковій основі народжених безпосередньо, без якої-небудь людської участі, самостійно, завдяки природному плину життя суспільства, об'єктивним умовам життєдіяльності, природному ходу речей. До таких вимог належать, наприклад, право першості, право старшинства, право народів на визначення своєї долі і т. ін. Першими творцями природно-правових ідей у філософії стали софісти античності,