

BG

BG

BG



КОМИСИЯ НА ЕВРОПЕЙСКИТЕ ОБЩНОСТИ

Брюксел, 5.3.2009
СОМ(2009) 108 окончателен

**СЪОБЩЕНИЕ НА КОМИСИЯТА ДО ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ, СЪВЕТА,
ЕВРОПЕЙСКИЯ ИКОНОМИЧЕСКИ И СОЦИАЛЕН КОМИТЕТ И
КОМИТЕТА НА РЕГИОНИТЕ**

ИКТ-ИНФРАСТРУКТУРИ ЗА ЕЛЕКТРОННА НАУКА

**СЪОБЩЕНИЕ НА КОМИСИЯТА ДО ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ, СЪВЕТА,
ЕВРОПЕЙСКИЯ ИКОНОМИЧЕСКИ И СОЦИАЛЕН КОМИТЕТ И
КОМИТЕТА НА РЕГИОНИТЕ**

ИКТ-ИНФРАСТРУКТУРИ ЗА ЕЛЕКТРОННА НАУКА

1. ВЪВЕДЕНИЕ

1.1. Цел на съобщението

В настоящото съобщение *се изтъква* стратегическата роля на инфраструктурите на ИКТ¹ като решаващ фактор за осъществяване на европейската научноизследователска и иновационна политика и държавите-членки и научните общности *се призовават* за засилени и координирани усилия в сътрудничество с Европейската комисия, благоприятстващи ИКТ-инфраструктури на световно ниво, известни и като *е-инфраструктури*, за проправяне на пътя към научните открития на 21-и век.

1.2. Контекст на е-инфраструктурите

Иновацията, която е основата за икономическо развитие, зависи от бързия напредък на науката. Науката от своя страна в нарастваща степен се основава на отворено, трансгранично сътрудничество между изследователи навсякъде по света. Освен това тя интензивно използва компютри с голяма мощност за моделиране на сложни системи и за обработка на резултатите от експерименти.

Възникването на нови изследователски методи, възползващи се от авангардни изчислителни ресурси, събрани данни и научни инструменти, или с други думи на *електронната наука*, разкрива перспективи за революция в процеса на научни открития, както навремето направи „научният Ренесанс“², полагайки основата на съвременната наука. За Европа е от решаващо значение да възприеме тази фундаментална промяна, за да запази своята конкурентоспособност и да отговори на очакванията на обществото.

За улесняване на бързия преход към електронната наука Европейската комисия и държавите-членки направиха значителни инвестиции в *е-инфраструктурите* — включително в паневропейската научноизследователска мрежа GÉANT³, т.нар. гридове за електронна наука, инфраструктури за данни и суперкомпютри.

Стремежът към световно лидерство, утвърждаването на е-инфраструктурите като устойчива платформа и използването им за насърчаване на иновацията — това са основните елементи на обновената европейска стратегия в подкрепа на авангардната наука до 2020 г. и след това. Тази стратегия изисква да се направи голяма стъпка напред по отношение на вида и интензитета на инвестициите, по-добро съгласуване

¹ Информационни и комуникационни технологии.

² M. V. Hall. *The scientific renaissance*, 1450-1630 ISBN 0486281159.

³ Мрежата GÉANT предоставя на учени трансгранично и постоянно гама от услуги, които все още не се предлагат на пазара (понастоящем скоростта на предаване на данни варира от 40 до 100 gigabit/s).

между научноизследователската и иновационната политики и координация между националните и общностните стратегии.

1.3. е-инфраструктурите и политическият контекст

Съветът по въпросите на конкурентоспособността⁴ прикани държавите-членки да „насърчават обществени и частни организации за научни изследвания да използват пълноценно нововъзникващите разпределени форми на научноизследователска дейност (а именно електронната наука), основаващи се на международни мрежи за научни изследвания, станали възможни благодарение на съществуването и уникалното качество в световен мащаб на разпределени европейски мрежови инфраструктури като GÉANT и гридове за електронна наука“, което засилва необходимостта от координация на политиките.

е-инфраструктурите имат голям принос за постигане на целите на стратегията i2010⁵ и на визията за европейско научноизследователско пространство (ЕИП⁶), като играят ключова роля в подпомагане изграждането на нови научноизследователски съоръжения, чието развитие се определя с помощта на експертни групи по въпроси на политиката като ESFRI⁷ и e-IRG⁸ в диалог с държавите-членки.

На заседанието на Съвета в Любляна⁹ отново се наблегна върху подкрепата за ЕИП, като се изтъкна, че една нова визия следва да включва свободното движение на знания („петата свобода“), което да се улесни по-специално чрез предоставяне на достъп до научноизследователски инфраструктури на световно ниво, както и чрез обмен и използване на знания извън границите на една държава или сектор. Значението на е-инфраструктурите за иновацията се признава в доклада Aho¹⁰ от май 2008 г.

В доклада се изтъква „европейската добавена стойност на трансграничните инфраструктури, оперативна съвместимост и стандарти“. Проучването ERINA¹¹

i2010 (междинен преглед , май 2008 г.)

Приносът на ИКТ за постигане на целите на Лисабонската стратегия нараства чрез разработването на е-инфраструктури (като например GÉANT или гридове за електронна наука), които спомагат за изграждането на нова изследователска среда, като повишават производителността и качеството на научните изследвания.

„Докладът Aho“ (май 2008 г.)

„Успешното развитие на е-инфраструктурите демонстрира значението на европейската намеса [...]. Подходът с е-инфраструктурите следва да се разшири до платформи, които са насочени в по-голяма степен към приложенията и потребителите [...]. Те са необходими в сектори като електронното правителство (по-специално обществените поръчки), електронното здравеопазване (трансгранични приложения), логистиката и транспорта [...].“

⁴ Съвет по въпросите на конкурентоспособността, 22—23 декември 2007 г. (www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/intm/97225.pdf).

⁵ Рамка за политиката на ЕС в областта на информационното общество и медиите (www.ec.europa.eu/i2010).

⁶ COM(2007) 161 окончателен: Европейското научноизследователско пространство: нови перспективи.

⁷ European Strategy Forum on Research Infrastructures (Европейски стратегически фонд за научноизследователски инфраструктури) (www.cordis.europa.eu/esfri).

⁸ Група за размисъл относно е-инфраструктурите (www.e-irg.eu).

⁹ Заседание на Съвета в Любляна, 2008 г. (<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/08/st10/st10231.en08.pdf>).

¹⁰ Aho Report: Information Society Research and Innovation: Delivering results with sustained impact', May 2008 (http://ec.europa.eu/dgs/information_society/evaluation/rtd/fp6_ist_expost/index_en.htm).

¹¹ Проучване ERINA (www.erina-study.eu/homepage.asp).

потвърди много големия потенциал на е-инфраструктурите извън областта на научните изследвания за улесняване навлизането на принципно нови технологии и услуги на пазара.

Сегашната финансова криза ще окаже натиск върху националните бюджети. Въпреки това, както подчерта¹² Комисията неотдавна, сега е по-важно от всякога да се изследват „иновативни форми на финансиране за широка гама от инфраструктурни проекти, включително транспорт, енергетика и високотехнологични мрежи...“.

2. Е-ИНФРАСТРУКТУРИТЕ ПОРАЖДАТ НОВ НАУЧЕН РЕНЕСАНС

2.1. Фундаменталната промяна към електронна наука

Въвеждането на ИКТ във всички етапи на процеса на научна дейност ще позволи на изследователите да осъществяват икономически ефективно сътрудничество със свои колеги по целия свят, докато растящото използване на експериментиране *in-silico*¹³ разкрива нови възможности за съвместна работа между човека и машината и за нови научни открития. Това е известно като преход от „мокри лаборатории“¹⁴ към *виртуална изследователска среда* и представлява най-видимата част от фундаменталната промяна към електронна наука.

Подпомогнатото от наблюдение и експериментиране систематизиране на знанията представляваше отличителната черта на научната революция през Ренесанса.

Сега сме на прага на нов научен Ренесанс чрез промяна на мащабите на експериментите до безпрецедентни равнища за изследване на много малки, много големи и много сложни обекти.

Например: изследванията относно изменението на климата изискват сложни компютърни симулации, които прибягват до данни, съхранявани в онлайн хранилища по целия свят; проблемът за създаване на индивидуални модели на човешки същества с цел определяне на конкретни персонални мерки за здравеопазване изисква все по-усъвършенствано моделиране и симулиране; за изучаване на поведението

Ускоряване на процеса на създаване на нови лекарства

По време на тревогата относно птичия грип през 2006 г. азиатски и европейски лаборатории използваха 2000 компютъра в състава на грида EGEE¹⁵ за анализ на 300 000 лекарствени компоненти в продължение на 4 седмици — това единствен компютър би извършил за 100 години. Така изследването *in-silico* може да ускори откриването на принципно нови лекарства, като същевременно се сведе до минимум лабораторното прилагане на подхода „проба — грешка“.

Фабрики за научни данни

Големият адронен ускорител в CERN¹⁶ генерира 600 милиона сблъсквания на елементарни частици в секунда. Той ще произвежда огромни количества от данни, които трябва да са на разположение на

¹² COM(2008) 800 окончателен: Европейски план за икономическо възстановяване.

¹³ *In silico* е израз, използван за изразяване на „извършено на компютър или посредством компютърна симулация“, създаден по аналогия с латинските фрази *in vivo* и *in vitro*, които се използват във връзка с експерименти, извършени съответно в живи организми или извън тях.

¹⁴ „Мократа лаборатория“ представлява лаборатория, оборудвана с подходящи тръбопроводи, вентилационна система и оборудване, позволяващи извършване на практически научни изследвания.

¹⁵ EGEE (Enabling Grids for E-sciencE — „Осигуряване на гридове за електронна наука“, www.eu-egee.org).

¹⁶ CERN (Европейска организация за ядрени изследвания)

на опасни явления като ядрени аварии, пандемии, цунами и т.н. на учените се налага в растяща степен да експериментират във виртуални светове, а не в свързана с големи разходи и голям риск реална среда.

„Виртуализацията“ на експериментите позволява на изследователи навсякъде по света да си сътрудничат и да обменят данни, като използват съвременни изследователски мрежи и грид инфраструктури.

7000 физици в 33 държави чрез GÉANT и инфраструктурите за електронна наука.

Ами ако Вашият колега учен е робот?

Роботите започват да внасят революционни промени в лабораторната практика и да намаляват „робията“ на експериментите, правени на ръка в „мокри лаборатории“. Те автоматизират процесите и ускоряват събирането и извличането на научни данни, които са от решаващо значение за разбирането на сложни явления и за създаването на нови знания.

Тези промени преобразяват научните дисциплини, като разширяват техните цели и обхват в други области, което води до интердисциплинарни изследвания.

Запазването на конкурентоспособността с оглед на тези зараждащи се научни предизвикателства предполага сътрудничество между изследователските екипи и ресурси в цяла Европа и по света, способността за използване и управление на експоненциално разрастващите се масиви от данни и използването на високопроизводителни компютри за моделиране и симулиране.

Необходимо е широкото възприемане на нова среда за научни изследвания, основаваща се на авангардни ИКТ за ефективно изпълнение на безпрецедентните изисквания на днешните научни общности за връзка, електронно обработване на данни и достъп до информация.

2.2. е-инфраструктура за днешната и утрешната електронна наука

Чрез улесняването на нови научни открития и иновации е-инфраструктурите представляват важен инструмент в подкрепа на „Лисабонската стратегия“ за растеж и работни места.

Рамковата програма на Европейската комисия за научни изследвания и технологично развитие (7РП) значително допринесе за въвеждането на е-инфраструктурите не само за укрепване на високите научни постижения, но и за насърчаване на иновациите и на промишлената конкурентоспособност.

Докато с GÉANT и гридовете за електронна наука са постигнати водещи позиции в света, необходимо е да се направи повече за осигуряване на позициите на Европа в областта на високопроизводителните изчисления чрез суперкомпютри и за гарантиране на съгласуван подход към достъпа до научни данни и тяхното запазване.

Експоненциалният растеж на характеристиките на хардуера (удвояване на изчислителната мощност на всеки 18 месеца, на капацитета на паметта — на всеки 12 месеца и на скоростта на

Симулиране в широкомащабното инженерство

Компютърната симулация е от ключово значение за съвременното инженерство.

предаване на данни в мрежа — на всеки 9 месеца¹⁷⁾ и потребностите на учените (достигащи порядъка *екса*¹⁸⁾ създават нови изисквания и предизвикателства по проектирането на е-инфраструктурите в перспектива до 2020 г.

Производството на сложни артефакти като въздухоплавателни средства, автомобили или апарати за лично ползване зависи от сложно моделиране и симулиране, както и от сътрудничеството между изследователи и инженери.

Необходимо е е-инфраструктурите да включат по-богат набор от функции като системен и приложен софтуер от нови поколения, виртуални машини, платформи за предоставяне на услуги, инструменти за визуализация, семантично базирани машини за търсене и т.н., за да подпомагат мултидисциплинарни екипи в превръщането на битовите, байтовете и т.нар. „флопове“¹⁹⁾ в научни открития и сложни инженерни конструкции.

По-нататъшното развитие на е-инфраструктурите като стратегическа платформа в основата на европейското научно и иновационно лидерство е както необходимост, така и шанс. Това изисква подновени усилия от държавите-членки, Европейската комисия и научните общности за увеличаване на инвестициите в е-инфраструктури и за осигуряване на подходящо координиране и съгласуване на националните и общностните стратегии.

2.3. Обновена стратегия

Не можем да си представим научните изследвания през 2020 г. без интензивното използване на усъвършенствани е-инфраструктури, така че е необходимо Европа да се ангажира с обновена стратегия за справяне със свързаните с това предизвикателства и приоритети. Три взаимосвързани елемента са от ключово значение за тази стратегия: електронната наука, е-инфраструктурите и иновацията.

- Първият елемент изисква Европа да се превърне в център за високи постижения на електронната наука, като мултидисциплинарността и сътрудничеството в световен мащаб се използват за съчетаване на допълващи умения и ресурси при използването на симулации с голяма интензивност на изчисленията. Следователно Европа трябва да подсили своя изследователски капацитет в областта на високопроизводителната електронна обработка на данни.
- Вторият елемент на стратегията цели укрепването на е-инфраструктурите като постоянни платформи за научни изследвания, за да се гарантира „приемственост на изследванията“. Ударението се поставя върху предоставянето на услуги с производствено качество 24 часа в денонощието, 7 дни в седмицата и върху дългосрочната устойчивост на е-инфраструктурите, което изисква координация на усилията на национално равнище и на равнището на ЕС, както и приемането на адекватни модели за управление.

¹⁷⁾ Общоприети закономерности в развитието на технологиите: установени от Moore и Gilder.

¹⁸⁾ В Япония и САЩ се появяват програми за електронно обработване на данни от порядък екса (1 екса = 1000 пета = 1 000 000 тера).

¹⁹⁾ Flops или FLOPs — FLoating point Operations Per second (операции с плаваща запетая в секунда) — мерна единица за производителността на компютрите.

- Третият елемент се концентрира върху иновационния потенциал на е-инфраструктурите. Трансферът на експертни познания към области извън науката (например електронно здравеопазване, електронно правителство, електронно обучение) и използването на е-инфраструктурите като икономически ефективни платформи за широкомащабно технологично експериментиране (например по бъдещия интернет, масивно паралелен софтуер, „живи лаборатории“) са различни измерения, които трябва да бъдат изследвани.

Тази стратегия ще бъде реализирана чрез множество конкретни действия, насочени към различните структурни области на е-инфраструктурите. Нейното успешно осъществяване изисква координация на усилията и по-голяма ангажираност от страна на националните органи за финансиране, както и на тези на ЕС.

3. ЕВРОПА ПРОПРАВЯ ПЪТЯ

3.1. е-инфраструктурите днес

Понастоящем е-инфраструктурите са структурирани в пет взаимосвързани области, които съвместно предоставят разнообразни функции и услуги:

- **GÉANT** е най-голямата мултигигабитова съобщителна мрежа в света, предназначена за нуждите на научноизследователската дейност и образованието. В Европа GÉANT вече обслужва около 4000 университета и изследователски центъра и свързва 34 национални изследователски и образователни мрежи (НИОМ). Тя е свързана с подобни мрежи в целия свят, като по този начин се образува единна глобална изследователска мрежа (районът на Балканския полуостров, черноморският и средиземноморският региони, заедно с Азия, Южна Африка и Латинска Америка). Водещата позиция на GÉANT беше постигната благодарение на консолидиран модел за управление, при което НИОМ осигуряват изискваното изграждане на национално равнище и колективно координират осъществяването на паневропейската мрежа чрез съгласуване на стратегическите и технологичните решения, както и обединяването на финансовите ресурси на национално и европейско равнище.

Какво представлява е-инфраструктура?

е-инфраструктурата е „среда, в която ресурси за научни изследвания (хардуер, софтуер и съдържание) лесно могат да бъдат споделени и достъпни, винаги когато това е необходимо за подпомагане на по-добри и по-ефективни научни изследвания“.

Тази среда обединява мрежи, гридове и мидълуер, изчислителни ресурси, стендове за извършване на експерименти, хранилища на данни, средства и инструменти, както и оперативната поддръжка за глобално виртуално научноизследователско сътрудничество.

Какво представлява гридът?

Гридът е услуга за съвместно ползване чрез интернет на изчислителни мощности и на капацитет за съхраняване на данни. Той значително надвишава обикновената връзка между компютри, като крайната цел е да превърне глобалната мрежа от компютри в огромен изчислителен ресурс за широкомащабни приложения с интензивно използване на компютри и данни.

- **Гридовете за електронна наука** възникнаха в отговор на изискванията на научните дисциплини (като физиката на високите енергии и биоинформатиката) с най-големи потребности от съвместно ползване и обединяване на компютърни мощности и от сложни, често уникални научни инструменти. С подкрепата на рамковите програми на ЕС сега в Европа функционират най-големите мултидисциплинарни гридове. Понастоящем EGEE експлоатира мултидисциплинарен грид с повече от 80 000 компютри в 300 обекта и 50 държави в целия свят, който се използва от няколко хиляди изследователи. Чрез проекта DEISA²⁰ се предоставя устойчива суперкомпютърна среда с производствено качество в цяла Европа, като 11-те най-мощни суперкомпютри на континента са взаимосвързани.
- В областта на **научните данни** целта е справяне с ускореното и безконтролно разпространение на данни, което би могло да намали ефикасността на процеса на научни открития²¹. Поради това от решаващо значение е разработването на нови средства и методи, за да се осигури наличието, обработката и запазването на безпрецедентни количества от данни. Положението с хранилищата на данни доста се различава в рамките на Европа, но съществува солидна основа за разработване на съгласувана стратегия, за да се преодолее разпокъсаността и се даде възможност на научните общности по-добре да управляват, използват, обменят и съхраняват данни. Проектите с европейско финансиране в областта на инфраструктурите за научни данни споделят обща визия: ресурсите с научно съдържание във всякаква форма (научни доклади, научни статии, данни от експерименти или наблюдения, медии с богато съдържание и т.н.) следва да са лесно достъпни като платформа за обмен на знания чрез лесни за ползване услуги на е-инфраструктурите.
- **Суперкомпютърните е-инфраструктури** се справят със сложните и свързани с интензивно използване на данни проблеми по предоставянето на съвременната наука на нови възможности за електронна обработка на данни и моделиране, от които се нуждае тя. Стратегическият интерес на държавите-членки и на изследователските общности да се разполага с европейски услуги за високопроизводителна електронна обработка на данни и моделиране доведе до създаването на нова е-инфраструктура — PRACE²², подпомогната по програмата „Капацитети“ на Седмата рамкова програма за научни изследвания.
- **Глобалните виртуални научноизследователски общности**, изпреварващи навлизането на изследователските модели Research 2.0²³, разкриха нови перспективи за трансгранично мултидисциплинарно сътрудничество между научноизследователски общности. В ход е културна промяна на начина, по който се създават и разпространяват научни знания, което води по появата на глобални виртуални научноизследователски общности. Европа вече допринася за обновяването на научния процес, като дава възможност на научните общности да използват е-инфраструктури за справяне с изследователски проблеми от глобално значение.

²⁰ DEISA (Distributed European Infrastructure for Supercomputing Applications — „Разпределена европейска инфраструктура за суперкомпютърни приложения“, www.deisa.eu).

²¹ COM(2007) 56 окончателен. Научната информация в цифровата ера.

²² PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe — „Партньорство за авангардна електронна обработка на данни“, www.prace-project.eu).

²³ Research 2.0 е израз за описване на използването на технологията web 2.0 за повишаване на творческата способност, обмена на информация и сътрудничеството в научните изследвания.

3.2. е-инфраструктури за 2020 година и след това

Реакцията на Европа на дългосрочните предизвикателства на електронната наука изисква по-ефикасен и координиран подход към европейското инвестиране в научни инфраструктури на световно ниво. Като предоставят общи решения за различните изисквания на потребителите, е-инфраструктурите са от съществено значение за спомагане за високи научни постижения, насърчаване на глобални научни партньорства и стимулиране на развитието на висококачествен човешки капитал, осигурявайки същевременно икономии от мащаба. е-инфраструктурите са обществено благо в подкрепа на образователната, научноизследователската и иновационната политики. Поради това активното участие на публичните власти в определянето на приоритетите и стратегиите е от съществено значение.

Уникалната способност на **GÉANT** да дава възможност за съвместна работа по новаторски научни изследвания чрез високоскоростна връзка и авангардни услуги представлява един от най-забележителните европейски успехи. За да поддържа Европа своите горди традиции на новаторство и научни открития след 2020 г., е необходимо GÉANT да доразвие своите изключителни характеристики, така че да обхване порядъка *екса* и да допринесе за проектирането на интернет на бъдещето.

Днес устойчивостта на **гридовете за електронна наука** зависи главно от голямото търсене от страна на общностите от научни потребители, работещи съвместно по проекти, финансирани по национални или общностни програми. Това поражда риск от преустановяване на работата и се превръща във възпиращ фактор за пълноценната експлоатация на гридовете.

Национални грид инициативи (НГИ)

НГИ представляват институции, които по обществена поръчка трябва да обединят на национално равнище ресурси за финансиране с цел предоставяне на услуги въз основа на гридове. Те предоставят „обслужване на едно гише“ за множество общи услуги въз основа на гридове за националните научноизследователски общности.

Основаващи се на проекти кратки цикли на технологично развитие могат да намалят оперативната съвместимост на грид инфраструктурите, като по този начин възпрепятстват мултидисциплинарното сътрудничество и икономии от мащаба. Проектите EGEE и DEISA направиха много за обединяване на научни дисциплини и за координация на стратегиите. За осигуряване на дългосрочна устойчивост тези усилия трябва да се превърнат в действително паневропейски организационни модели, които ще направят електронните грид инфраструктури достъпни за всички научни дисциплини и ще допълват националните стратегии за финансиране в подкрепа на електронната наука. Оформят се няколко **национални грид инициативи**, за да се отговори по координиран и икономически ефективен начин на потребностите на научните дисциплини от изчислителни ресурси.

Целта на **е-инфраструктурите за научни данни** е да се развие екосистема от европейски цифрови хранилища на данни, които да обединяват национални и специализирани по научни дисциплини хранилища и да създават добавена стойност към тях в отговор на исканията на държави-членки за подобряване на

Данни, данни и още данни...

Обемът на хранилищата на данни в областта на биоинформатиката нараства експоненциално. До 2012 г. годишният прираст на данните в едно хранилище ще достигне 4 петабайта, което се равнява на съдържанието на купчина с височина 10

достъпа до научната информация.

километра от подредени един върху друг компактдискове.

Появата на „наука, боравеща с голямо количество от данни“ е глобално явление²⁴, тъй като отразява растящото значение на необработените данни от наблюдения и експерименти практически във всички области на науката (хуманитарни науки, биоразнообразие, физика на високите енергии, астрономия и т.н.). Необходимо е Европа да обърне особено внимание на достъпността на особено важни колекции от данни, както и на осигуряването на тяхното качество и на съхранението им. Например европейските политики за опазване на околната среда се подпомагат от директивата INSPIRE²⁵, чието предназначение е да доведе до изграждането на европейска инфраструктура за пространствена информация, която да предоставя интегрирани услуги за последната. Предвид разнородната картина по отношение на цифровите данни, като се оценява, че само 28 % от резултатите от научни изследвания се администрират в цифрови хранилища²⁶, е необходимо да се разработи нова стратегия за управление на научната информация и съответни политики въз основа на пионерската дейност на ключови заинтересовани страни в научните изследвания (като например EMBL, ESA, ECMWF, CERN²⁷), както и на академични институции и библиотеки.

Високопроизводителните изчисления чрез суперкомпютри бяха определени като ключов приоритет за повишаване на научните постижения на Европа. Това изисква нова стратегия за включване на промишлеността и координация между финансиращите органи²⁸. Като се занимава със стратегически, политически, технически, финансови и управленски проблеми във връзка с високопроизводителните изчисления чрез суперкомпютри, PRACE осигурява важни импулси за мобилизиране на значителни национални финансови ресурси за изграждане на екосистема от суперкомпютри с производителност от порядъка на *пета* с цел до 2020 г. тя да достигне порядъка *екса*.

За да подкрепя ефикасно електронната наука и да спечели водещи позиции в **глобалните виртуални научноизследователски общности**, Европа трябва да продължи разработването на е-инфраструктури на световно ниво, които да са в състояние да поддържат нови модели за работа с участието на всички заинтересовани страни. Това предоставя уникална възможност за засилване на ролята на европейските научни изследвания в еволюиращия глобален контекст.

Необходимо е обаче да се решат редица проблеми, за да се оползотвори изцяло потенциалът на глобалното научно сътрудничество. Те се отнасят до културния сблъсък между различните дисциплини, необходимостта от преосмисляне на организационните модели и създаването на механизми за осигуряване на качеството, както и на бизнес модели.

Новите стратегии за технологичното развитие на е-инфраструктурите са и важна предпоставка за осигуряване на валидни и в бъдеще решения въз основа на отворени

²⁴ Програма DataNet на Националната научна фондация на САЩ (<http://www.nsf.gov/pubs/2008/nsf08021/nsf08021.jsp>).

²⁵ Директива 2007/2/ЕО: Инфраструктура за пространствена информация в Европейската общност.

²⁶ 'Investigative Study of Standards for Digital Repositories and Related Services' DRIVER („Проучване на стандартите за цифрови хранилища и на свързаните с тях услуги“ — <http://dare.uva.nl/document/93727>).

²⁷ EMBL (Европейска лаборатория по молекулярна биология), ESA (Европейска космическа агенция), ECMWF (Европейски център за средносрочна прогноза за времето), CERN (Европейска организация за ядрени изследвания).

²⁸ Европа не е представена подобаващо в световните класации, проследяващи тенденциите във високопроизводителните изчисления (<http://www.top500.org/>).

стандарти, които могат дългосрочно да бъдат поддържани и допълнително подобрявани, и добавят стойност към инвестициите в научноизследователски съоръжения, големи и/или уникални инструменти и т.н.

4. МЕРКИ НА ЕВРОПЕЙСКО РАВНИЩЕ

Успешното прилагане на обновена стратегия зависи от привеждането в действие на поредица от конкретни мерки, насочени към различни области на европейските е-инфраструктури, и установяването на синергии между тях.

4.1. Укрепване на водещата позиция на GÉANT в света

Необходимо е GÉANT в тясна връзка с НИОМ да продължи да предоставя постоянна връзка от най-висок клас с работни характеристики на много по-високо равнище на изследователи, преподаватели и студенти с цел да се намалят пречките за достъп до разпределени ресурси и инструментариум. Трябва да се засили нейният глобален характер, като се обхванат както напреднали, така и развиващи се региони²⁹.

Необходимо е също така GÉANT да отразява най-новите технологични тенденции при мрежите и да подпомага експериментирането с нови начини на работа, което да доведе до интернет на бъдещето³⁰.

Държавите-членки се приканват да засилят координацията на националните и европейските политики в областта на мрежите за научни изследвания и образование.

Държавите-членки и научните общности се приканват да подкрепят и използват GÉANT като експериментална платформа, водеща към интернет на бъдещето.

Комисията ще продължи чрез 7РП и международното сътрудничество да предоставя постоянна подкрепа за GÉANT за укрепване на неговия капацитет и глобален характер.

4.2. Структуриране на гридовете за електронна наука

Бъдещите европейски гридове за електронна наука следва да продължат да доразвиват успеха на сегашните инициативи, движени от общите потребности на различни научни дисциплини, и да търсят приемане от промишлеността.

За укрепване на дългосрочната устойчивост е необходимо обаче моделите за управление да се развиват от възникващите национални грид инициативи в посока на европейска грид инициатива.

Държавите-членки се приканват да укрепват и доразвиват националните грид инициативи като основа за обновена европейска стратегия.

²⁹ Въз основа на инициативи като ALICE (<http://alice.dante.net>), EUMEDconnect (www.eumedconnect.net) и TEIN2 (www.tein2.net), подкрепяни от Генерални дирекции „Външни отношения“ и „Развитие“, както и от Службата за сътрудничество (AIDCO).

³⁰ Инициативи за подкрепа като FIRE (Future Internet Research & Experimentation — „Изследвания и експерименти относно бъдещия интернет“): (<http://cordis.europa.eu/fp7/ict/fire/>).

Комисията ще подкрепя прехода към нови модели за управление на европейските гридове за електронна наука, както и тяхното ефикасно въвеждане за обслужване на широка гама от изследователски области, като се осигурява технологичната оперативна съвместимост на глобалните гридове.

4.3. Улесняване на достъпа до научна информация

Европейските и националните е-инфраструктури трябва да отговорят на очертаващото се предизвикателство науката да се съсредоточава върху данните. За постигане на това Европа трябва да въведе съгласувана и добре управлявана екосистема от хранилища за научна информация. Необходимо е Европа да определи съгласувани политики за улесняване на достъпа до научна информация (например в съответствие с указанията от писменото становище на ESFRI относно научните данни и Съобщението относно научната информация в цифровия век: достъп, разпространение и съхранение³¹, както и пилотния проект за отворен достъп в 7РП³², стартиран през 2008 г.

Държавите-членки и научните общности се приканват да увеличат инвестициите в инфраструктури за научни данни и да насърчават обмена на най-добри практики.

Комисията ще увеличи служещите като катализатор инвестиции по 7РП в инфраструктури за научни данни в подкрепа на политиките за достъпност и съхранение.

4.4. Изграждане на суперкомпютърни системи от ново поколение

В съответствие с пътната карта на ESFRI³³ Европа трябва да изгради нова екосистема от изчислителни ресурси, така че до 2010 г. да постигне производителност от порядъка на *пета* по отношение на извършваните за една секунда операции с плаваща запетая и към 2020 г. да премине към порядъка *екса* в изчислителната мощност. Това налага да се обърне особено внимание на разработването и усъвършенстването на софтуера и симулационните модели за възползване от мощността на суперкомпютрите от новите поколения и изисква засилване на научноизследователската и развойна дейност по отношение на необходимите хардуерни и софтуерни технологии както във възходяща, така и в низходяща посока по протежение на веригата на създаване на стойност, включително авангардни компоненти и системи, системен и приложен софтуер, моделиране и симулация.

За изграждане, управление и експлоатация на новите изследователски мощности Европа трябва да разработи нови организационни структури въз основа на пионерската дейност на PRACE. Освен това е необходимо възползване от възможностите, предлагани от публично-частните партньорства и обществените поръчки в предпазарен стадий³⁴, за увеличаване на инвестициите в тази стратегическа област.

³¹ COM(2007) 56 окончателен: Съобщение относно научната информация в цифровия век: достъп, разпространение и съхранение.

³² http://ec.europa.eu/research/science-society/open_access.

³³ Пътната карта на ESFRI определя нова инфраструктура за научни изследвания, която да отговори на дългосрочните потребности на европейските научноизследователски общности (www.cordis.europa.eu/esfri/roadmap.htm).

³⁴ COM(2007) 799 окончателен: Доставки на развойни продукти: насърчаване на иновациите с цел обезпечаване устойчивостта и високото качество на обществените услуги в Европа.

За целта европейските инвестиции във високопроизводителни изчисления чрез суперкомпютри би трябвало да окажат определено въздействие върху промишлеността.

Държавите-членки се приканват да увеличат и обединят инвестициите в подкрепа на PRACE, както и в сродните научноизследователски области при тясно съгласуване с Комисията.

Комисията ще започне действия за разработване и подкрепа на амбициозна европейска стратегическа програма за високопроизводителни изчисления чрез суперкомпютри, обхващаща от компонентите и системите до необходимия софтуер и услуги.

4.5. Домакинство на глобални виртуални научноизследователски общности

Необходимо е Европа да се възползва от е-инфраструктурите, за да реализира големия иновационен потенциал на мултидисциплинарните научни изследвания и да помогне на своите изследователи да се възползват от предимствата. Също така Европа трябва да осигури такава структура и организация на научните дисциплини, че те да могат да се възползват изцяло от услугите, предоставяни от е-инфраструктурите. Това изисква увеличени образователни усилия, за да се гарантира, че изследователите могат оптимално да използват е-инфраструктурите.

Необходимо е държавите-членки и Европейската комисия да гарантират, че бъдещите инвестиции в научноизследователски съоръжения са проектирани за възползване в пълен размер от е-инфраструктурите.

Държавите-членки и научните общности се приканват да възприемат модела за електронна наука, като продължават да се възползват от предимствата на е-инфраструктурите.

Комисията ще засили своите интегриращи дейности по 7РП за насърчаване възникването на по-мощни европейски виртуални научноизследователски общности и за тяхното насърчаване да си обменят най-добри практики, софтуер и данни.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подкрепата за научноизследователската и иновационната политики е от решаващо значение за справянето на Европа с огромните предизвикателства през следващите 10 до 15 години. Научната дейност ще претърпи големи промени в начина на своето осъществяване. Изследователите ще се изправят пред безпрецедентни нива на сложност при решаването на научни проблеми с глобално обществено въздействие. Обединяването на знанията от различни области ще бъде от съществено значение.

е-инфраструктурите предоставят необходимите платформи за приложения, изискващи интензивни изчисления, което дава възможност за сътрудничество за обединяване на знанията от различни области на науката. Вследствие на използването на силно децентрализирани мрежови среди като GÉANT ще възникнат нови организационни форми — включително виртуални организации, обхващащи цялото земно кълбо.

Увеличените и координирани усилия на държавите-членки, Европейската комисия и на съответните научни общности ще ускорят изграждането на е-инфраструктури с цел техният капацитет и функционалност да се повиши с няколко порядъка.

Обновената стратегия за постигане на лидерство в електронната наука, разработване на е-инфраструктури от световно ниво и възползване от иновационния потенциал на научните изследвания е от съществено значение за позицията на Европа като център за високи научни постижения и истински глобален научен партньор.