

УДК 004.75

Шевчук І.Б.
*кандидат економічних наук, доцент,
в.о. завідувача кафедри економічної кібернетики
факультету управління фінансами та бізнесу
Львівського національного університету імені Івана Франка*

РОЛЬ ТА МІСЦЕ GRID-ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ РЕГІОНУ

АНОТАЦІЯ

У статті розкрито суть Grid-технологій. Розглянуто причини їх масштабного використання на сучасному етапі інформатизації суспільства. Описано напрямки використання Grid-технологій у науковій, прикладній, соціальній та бізнес сфері. Визначено їх роль у формуванні конкурентних переваг регіону. Наголошується на необхідності вжиття дієвих заходів, спрямованих на усунення цифрового розриву в регіонах, містах та сільській місцевості.

Ключові слова: Grid-система, Grid-технології, регіон, конкурентні переваги.

АННОТАЦИЯ

В статье раскрыта суть Grid-технологий. Рассмотрены причины их масштабного использования на современном этапе информатизации общества. Описаны направления использования Grid-технологий в научной, прикладной, социальной, а также в бизнес сфере. Определена их роль в формировании конкурентных преимуществ региона. Акцентируется внимание на необходимости принятия действенных мер, направленных на устранение цифрового разрыва в регионах, городах и сельской местности.

Ключевые слова: Grid-система, Grid-технологии, регион, конкурентные преимущества.

ANNOTATION

The article reveals the essence of Grid technologies. The reasons for their large-scale use at the present stage of informatization of the society are considered. The directions of using Grid technologies in scientific, applied, social, and also in business sphere are described. Their role in formation of competitive advantages of the region is defined. Attention is focused on the need to take effective measures aimed at eliminating the digital divide in regions, cities and rural areas.

Keywords: Grid-system, Grid-technology, region, competitive advantages.

Постановка проблеми. Розвиток економіки України безперечно залежить від реалізації конкурентних переваг її регіонів. Нестабільність світових економічних процесів та збільшення невизначеності соціально-економічного середовища в самій країні обумовлюють необхідність пошуку нових шляхів і процесів їх формування. У даному контексті на особливу увагу заслуговують сучасні досягнення в області інформаційних технологій, які здатні забезпечити переваги одного регіону над іншими в економічних, соціальних та інших сферах розвитку та зробити його більш привабливим для населення, висококваліфікованих працівників, інвесторів і туристів. Одним із таких досягнень є Grid-технології та Grid-системи, які знайшли своє застосування при вирішенні складних проблем в науці, освіті, медицині, техніці й бізнесі, так як забезпечують не тільки обробку великих і взаємопов'язаних масивів даних, але й можуть використовуватися також

для їх аналізу і обґрунтувань варіантів управлінських рішень.

Аналіз останніх джерел досліджень і публікацій. Перспективам розвитку Grid-технологій та Grid-систем присвячені наукові праці Г. Конопльової, І. Шошміної [1], А. Петренка [2], А. Богданова, В. Коваленка, Д. Корягіна [3], Б. Олейнікова, А. Шалабая [4], О. Анопрієнка, В. Дзьоби, О. Матова, І. Храмової [5], О. Довгалюка, О. Тарадіни, А. Стріжкової [6] та ін. Ролі інформаційних технологій у регіональному розвитку та їх впливу на людину приділяли увагу такі вчені як А. Шевчук, К. Белоусова [7], С. Біліченко, В. Зацерковний [8], В. Кнуренко, В. Пожухов [9] та ін. Попри це ще залишилось велике поле для досліджень, що стосуються визначення ролі і місця Grid-технологій у забезпеченні розвитку території та посиленні конкурентних переваг регіону.

Постановка завдання. Метою статті є розгляд досягнень в області Grid-технологій крізь призму можливостей забезпечення конкурентних переваг регіону у разі їх прикладного застосування у різних сферах суспільного життя.

Виклад основного матеріалу дослідження. На сьогоднішній день можна виділити три найважливіші інформаційні технології, що здатні створювати та розвивати конкурентні переваги регіону. Це Інтернет (мережа комп'ютерів, об'єднаних каналами з протоколами TCP/IP для зв'язку), Web (мережа сайтів, що використовують гіперпосилання для переходів) і Grid (обчислювальна інфраструктура, яка забезпечує глобальну інтеграцію інформаційних і обчислювальних ресурсів на основі мережевих технологій і спеціального програмного забезпечення проміжного рівня, а також набору стандартизованих служб для забезпечення надійного спільного доступу до географічно розподілених інформаційних і обчислювальних ресурсів: окремих комп'ютерів, кластерів, сховищ інформації і мереж). До причин використання останніх відноситься [10, с. 106–110]:

- необхідність оброблення величезної кількості даних, що зберігаються в різних організаціях (інколи розміщених в різних частинах світу) і з роками їх об'єми тільки зростають;
- проведення великої кількості обчислень, які не можна реалізувати засобами ЕОМ;
- робота над великими масивами даних членів однієї команди, що віддалені між собою територіально;

– дозволяють отримати результат швидше і дешевше, ніж застосування інших технологій;

– скорочення компаніями в умовах кризи та уповільнення розвитку економіки різного роду витрат та кількості персоналу, яке в основному відбувається за рахунок економії коштів на ІТ та експлуатації систем;

– зростання кількості людей, що мають уявлення про можливості використання Grid-технологій, віртуалізацію ресурсів тощо;

– поява досвіду реалізації концепції Grid економічно розвиненими країнами та реальних проектів, побудованих на основі даної концепції. Наприклад, BioInfoGrid project, Interactive European Grid project, BalticGrid project, EU-ChinaGrid project, EU-IndiaGrid project, Health-child project, Biomed project, Women's Health Information Center, HealthGrid project, OMII-Europe project, ETICS project, ISSeG project, National Grid Service project, GridPP project, P-Grade Portal Alliance project, DILIGENT project, BELIEF project, BME Innovation and Knowledge Centre of Information Technology;

– промислова реалізація і продаж виробниками комп'ютерів і програмного забезпечення продуктів, що дозволяють будувати Grid.

Grid-технології ще не є настільки популярними як Інтернет та Web-технології, однак в Україні для їх розвитку вже здійснено цілу низку заходів. Зокрема прийнято різного роду державні цільові програми (Державна цільова науково-технічна програма впровадження і застосування гід-технологій на 2009–2013 рр.; Цільова комплексна програма наукових досліджень НАН України «Гід-інфраструктура і гід-технології для наукових і науково-прикладних застосувань» на 2014–2018 рр.), пріоритетними завданнями яких є створення умов для впровадження Grid-технологій в науку, промисловість, фінансову, соціальну та гуманітарну сферу.

Головним досягненням виконання даних програм є створення української національної Grid-інфраструктури (УНГ) виробничого типу. На сьогоднішній день це є єдина дослідницька є-інфраструктура національного рівня, яка об'єднує 39 ресурсних центрів наукових організацій України (з них 29 належать НАН України), працює 24 години на добу весь тиждень та надає для дослідницьких віртуальних організацій вільний доступ до обчислювальних ресурсів і ресурсів зберігання даних. З 2011 р. Україна є учасником міжнародного об'єднання NorduGrid, завдяки чому відбулось інтегрування УНГ до Європейської Grid-інфраструктури, яка об'єднує понад 22 тис. дослідників з усього світу. Це дало можливість забезпечити необхідні сервіси українським вченим для проведення цифрових досліджень світового рівня як самостійно, так і в кооперації з вченими інших країн, незалежно від місця їх перебування. Доступ до обчислювальних потужностей даного об'єднання мають не тільки фізики, але й біо-

кібернетики, хіміки-теоретики, метеорологи, матеріалознавці, екологи.

Grid-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.

Подальший розвиток національної Grid-інфраструктури та Grid-спільноти потребує комплексно-цільового підходу та концентрування зусиль на вирішенні проблем, що, насамперед, пов'язані із підвищенням потужності та якості Grid-інфраструктури, збільшенням пропускної здатності каналів обміну даних, підвищенням обчислювальної потужності ресурсних центрів та розподільних ресурсів зберігання даних Grid-інфраструктури, створенням гнучкого віртуального дослідницького середовища, зі спрощеним доступом до ресурсів УНГ, забезпеченням підготовки фахівців з Grid-технологій та хмарних обчислень [11]. Їх вирішення дозволить застосовувати Grid-технології не тільки у фундаментальних дослідженнях (за такими напрямками як: 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), а й у прикладній сфері (практична медицина, інженерні розрахунки, екомоніторинг, дистанційне зондування, прогнозування природних явищ) – рис. 1.

Однак для формування конкурентних переваг регіону має значення не так застосування Grid-технологій у наукових дослідженнях, як їх використання у господарській діяльності залежно від типу ресурсу, який вони масштабують:

1. Grid обчислень (Compute Grids) – доступ до обчислювальних ресурсів з високою пропускну здатністю.

2. Grid даних (Data Grids) – ефективний доступ до даних, що розподілені глобально та збережені у різноманітних не порівнюваних між собою програмних системах.

3. Grid інструментальних засобів (Instrumentation Grids) – для моделювання процесів, обробки та візуалізації даних в режимі реального часу.

4. Grid додатків (Application Grids) – на відміну від звичайних мережевих додатків володіють потужнішою науковістю рішень та спрямовані на відтворення бізнес-процесів й отримання нових знань.

Вже не один рік в енергетиці триває дискусія про запровадження та розвиток концепцій «Smart Grid» і «Цифрова підстанція» для забезпечення ефективності використання ресурсів. Суть якої полягає в тому, щоб до існуючої системи виробництва, передачі та споживання електроенергії додати ще інформаційну.

У вересні 2017 р. Урядом було схвалено Енергетичну стратегію України на період до



Рис. 1. Схема концептуальних напрямів використання Grid-технологій

Джерело: розроблено автором

2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», у якій приділено значну увагу розвитку інтелектуальних Smart Grid в електричних мережах. Адже, питання економії електроенергії на сьогоднішній день в Україні є вкрай актуальним. Більшість споживачів електроенергії витрачають її нераціонально. Немає контролю над її споживанням у будь-який момент часу. Існуючі мережі не мають спеціального обладнання, яке б здійснювало розподіл енергії та дозволило її заощаджувати. Тому енергетична інфраструктура регіонів та країни в цілому повинна оснащуватись новітніми вимірювальними технологіями, промисловими контролерами та набувати характеристик «інтелектуальної мережі», яка крім використання джерел відновлюваної енергії та скорочення її споживання повинна також ще забезпечувати передачу даних і доступ до мережі Інтернет. Усе це в сукупності дозволить споживачам отримувати інформацію про те на які цілі і скільки електроенергії було витрачено.

Перетворення електромереж на мережі Smart Grid забезпечує [12]:

- здатність мережі до самовідновлення після збоїв у подачі електроенергії;
- можливість активної участі в роботі мережі споживачів;
- стійкість мережі до фізичного і кібернетичного втручання злоумисників;
- необхідну якість переданої електроенергії;
- синхронну роботу джерел генерації та вузлів зберігання електроенергії;
- появу нових високотехнологічних продуктів і ринків;
- підвищення ефективності роботи енергосистеми в цілому.

Більш того, інтелектуальна мережа повинна бути результатом активної взаємодії держави, енергокомпанії та споживача, коли всім трьом сторонам однаково не вигідно порушувати загаль-

ні правила роботи всередині мережі та при цьому кожен учасник отримує свою економічну вигоду.

За оцінками експертів ефекти від впровадження Smart Grid в енергетиці залежно від напрямків будуть такими [13]:

1. Різні компоненти системи Smart Grid:
 - економія 20-45% електроенергії, яка споживається;
 - зниження втрат від переривів в подачі електроенергії до 15%;
 - зниження капітальних затрат на обладнання на 5-10%;
 - зниження аварійності і затрат на ремонтні роботи до 10%;
 - економія при виробленні електроенергії тепловими електростанціями до 15%;
2. Розумні контрольно-вимірювальні системи:
 - підвищення якості і надійності електромереж;
 - баланс попиту і пропозиції електроенергії;
 - забезпечення інфраструктури для «розумних» будинків;
3. Нове покоління управління і контролю розподільних мереж:
 - мінімізація затрат при будівництві додаткових (запасних) станцій;
4. Відновлюючі енергогенератори з низьким рівнем викидів CO₂ :
 - підвищення екологічності;
 - підвищення стійкості мережі;
 - безперебійне енергозабезпечення, в т. ч. віддалених районів, регіонів країни.

Концептуальні відмінності інтелектуальної мережі від звичайної вказують на важливу роль Smart Grid у технологічному, економічному та екологічному розвитку суспільства. Крім вирішення завдань зниження навантаження на навколишнє середовище, зменшення енергетичного дефіциту за рахунок використання відновлюваних джерел енергії, підвищення якості і надійності роботи енергосистеми Smart Grid є ще

каталізатором економічного підйому. Адже, реалізація положень даної концепції сприяє розвитку і впровадженню інноваційних технологій, розширенню масштабів виробництва високоінтелектуальної продукції, більш інтенсивному застосуванню електричної енергії в транспортній інфраструктурі (використання автомобілів з електродвигунами), розвитку нових ринкових відносин із залученням в енергетику споживачів в якості активних гравців ринку (можливість продавати електроенергію, використовуючи локальні генеруючі джерела). Завдяки реалізації концепції Smart Grid людство вступить в нову фазу свого існування, яка буде характеризуватися гармонійною взаємодією з навколишнім середовищем, покращенням якості життя і загальним економічним підйомом.

Grid-технології дозволяють вирішити низку проблем, що виникли в охороні здоров'я як на регіональному, так і національному рівнях, шляхом побудови гнучких і масштабованих віртуальних систем зберігання даних для середніх і великих медичних установ та лікарняних мереж. Більшість прикладних застосувань Grid-технологій у медицині зводиться до обробки великих масивів даних для покращення діагностики та розуміння механізмів перебігу різних захворювань людини, отримання медичних зображень у таких галузях як онкологія, нейрохірургія, радіотерапія. У результаті цього підвищується не тільки якість діагностики і лікування, а й закладаються основи телемедицини. Практика розвинених країн показує можливість застосування Grid-технологій для обробки медичних зображень, моделювання тіла пацієнта при виборі тактики лікування та хірургічного втручання, у фармації та в геномній медицині, створення віртуальних лабораторій та госпіталів. Покращення в такий спосіб якості медичних послуг у регіонах інтенсифікує темпи зростання регіональних ринків медичних послуг, що в свою чергу також спричинить позитивні зрушення у процесах комплексного розвитку регіональних соціально-економічних систем.

Однією з ключових конкурентних переваг конкретного регіону є висока якість людського капіталу, велике значення для формування якого крім медицини відіграють умови та можливості отримання населенням якісної вищої освіти.

На сьогоднішній день загальне бачення нових орієнтирів розвитку вищої освіти є таким, що включає [14]:

1. Глобалізацію освіти та експансію зарубіжних освітніх франшиз. Слід очікувати, що незабаром в Україну прийдуть так звані «університети для мільярда» (Coursera, EdX і т. д.), які співпрацюють з університетами з різних країн світу для викладання курсів навчальних закладів онлайн.

2. Поляризація вузівської освіти на елітне (офф-лайн) та масове (онлайн). Поступовий перехід навчання в онлайн-режим, оскільки вже

є доволі велика кількість безкоштовних онлайн курсів, підвищуватиме цінність персональної передачі знань студентам.

3. Прозорість системи навчання. У найближчі роки в Україні з'являться нові формати функціонування системи вищої освіти, спрямовані на забезпечення прозорості результатів і процесів. Наприклад, системи оцінювання курсових і дипломних робіт, онлайн-рейтинги викладачів, створення електронних дипломів – з фіксацією всіх робіт і іспитів в електронному вигляді, а також створення профілю компетенцій як заміни трудової книжки.

4. Підвищення значимості додаткової освіти, яка передбачає безперервне навчання протягом усього життя.

5. Розмивання границь між інженерами, керівниками і робітниками. На думку експертів, що найближчій перспективі «робочими» будуть визнані спеціальності, які зараз вважаються інтелектуальними, зокрема програмісти, веб-дизайнери, 3D-проектувальники та ін.

6. Кластеризація вузів, бізнесу та професійних співтовариств. ВНЗ формуватимуть навколо себе розподілені мультікластери різних освітніх форматів, щоб підготовлені ними кадри могли задовольнити потреби суспільства і бізнесу.

7. Гейміфікація в освіті, яка застосовується у багатьох провідних університетах світу. Відбувається масове включення ігор та симуляторів в навчальні курси (особливо для нових галузей, а також при перепідготовці для створення команд). Очікується, що вона проникне в усі сфери людської діяльності, так як гра сприйматиметься як норма життя і як стандарт діяльності.

Більшість із наведеного не можливо реалізувати без використання Grid-технологій, в тому числі й для проведення дистанційного навчання, яке здатне задовольнити потребу в освіті представників усіх соціальних груп населення, незалежно від місця знаходження і часу доступу до освітніх ресурсів. Передусім для консолідації освітніх каталогів при умові рознесення їх повних текстів по вузлах-виробниках. Такий підхід дозволить отримати доступ до освітніх ресурсів різних навчальних закладів, що надають послуги дистанційного навчання, а також зменшити навантаження на серверне обладнання і канали зв'язку. За формуванням структури даних даний консолідований освітній каталог нагадує організацію традиційних бібліотек, що забезпечуватиме не лише пошук ресурсів для дистанційного навчання, а й у перспективі дозволить реалізувати гнучку систему пошуку за багатьма параметрами в багатьох бібліотеках і консолідувати різнопланові цифрові дані (не обов'язково призначені для дистанційного навчання) з каталогами традиційних бібліотек. При цьому, кожен ВНЗ, що проводить навчання студентів за дистанційною формою, чи окремих розробник, який має свої власні авторські курси, представляють собою вузол Grid-мережі, основною функцією якої є накопичення, опис,

каталогізація ресурсів, забезпечення доступу до них, а також участь у формуванні консолідованого каталогу [4].

З часом Grid-технології поряд із традиційними сферами застосування знаходять своє практичне застосування і в менш технічних галузях діяльності людини. Зокрема для модернізації та удосконалення роботи правоохоронних та судових органів. Так, Grid-технології здатні суттєво покращити роботу прокурорів-криміналістів, суддів та інших працівників правоохоронних органів, що мають справу із великими обсягами доказової бази даних, яка потребує ретельної обробки та надійного зберігання інформації. В такому контексті можна говорити про створення Grid-мереж між центральними органами та регіональними управліннями Служби безпеки України, органів прокуратури, МВС, податкової міліції, митниці, Національного антикорупційного бюро України та іншими. Це дозволило б оперативно підтягувати до доказової бази даних нові зібрані докази, протоколи слідчих дій, обвинувальні акти та уникнути зайвої забюрократизованості, надавши повноваження доступу до такої бази даних відповідальним посадовим особам з усієї України [6].

Не варто забувати, що стан економіки безпосередньо пов'язаний із кризовими процесами в суспільстві. Кризи і уповільнення розвитку економіки примушують компанії (підприємства, організації) більш прискіпливіше рахувати гроші та скорочувати витрати і персонал. В першу чергу часто скорочуються витрати на ІТ. Тому Grid-технології, які дозволяють економити гроші на експлуатації систем, зараз стають дуже популярними в компаніях із ефективним менеджментом. Також економічний ефект з'явиться в процесі експлуатації хмарних сервісів, зокрема за рахунок зниження трудомісткості обслуговування, простоти масштабування та оновлення. При цьому, витрати на «перехід у хмари» окупляють себе менш ніж за півтора-два роки, а відповідно, вигода від такого переходу є очевидною.

Висновки. У міру розвитку Grid-технологій їх значення для розвитку національних економік та підвищення конкурентних переваг регіонів все більше і більше зростатиме. Спостерігатиметься їх активне використання як державними організаціями в сфері управління, оборони, комунальних послуг, так і приватними компаніями в сфері фінансів, енергетики тощо. Але це все залежить від рівня усвідомлення суспільством необхідності впровадження інформаційних технологій практично у всі сфери суспільного життя як одного із основних ресурсів соціально-економічного розвитку. При цьому, потрібно ще враховувати, що темпи поширення Grid-технологій в економіку регіону не завжди будуть співпадати із темпами отримання вигод від їх використання. Grid-технології стимулюють економічний розвиток, створюють можливості і підвищують ефективність надання послуг, однак сукупний ефект від

їх використання може бути набагато слабшим, за той який очікується, та розподілятися нерівномірно. Щоб уникнути цього потрібно проводити цілу низку заходів спрямованих на усунення цифрового розриву в регіонах, містах та сільській місцевості, зокрема в плані розширення доступу населення до Інтернету, удосконалення законодавства, положення якого створюють основи розвитку цифрової економіки, формують умови для розвитку конкурентного середовища соціально-економічних систем регіону, підвищувати професійну кваліфікацію кадрів відповідно до вимог сучасної економіки тощо.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Шошмина І.В. Использование Grid-технологий для проведения вычислений. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ispolzovanie-grid-tehnologiy-dlya-provedeniya-vychisleniy-1> (дата звернення: 07.04.2018).
2. Петренко А. Grid как четвертый этап развития информатизации. URL: https://zn.ua/SCIENCE/grid_kak_chetvertyy_etap_razvitiya_informatizatsii.html (дата звернення: 01.06.2018).
3. Коваленко В.Н., Корягин Д.А. Грид: истоки, принципы и перспективы развития. URL: http://www.isa.ru/jitcs/images/stories/2008/04/38_50.pdf (дата звернення: 29.05.2018).
4. Олейников Б.В., Шалабай А.И. Grid-организация распределенного ресурсного обеспечения для сетевого обучения. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/grid-organizatsiya-raspredelennogo-resursno-go-obespecheniya-dlya-setevogo-obucheniya> (дата звернення: 01.06.2018).
5. Матов О.Я., Храмова І.О. Перспективні інформаційні технології та розвиток Grid-систем у високопродуктивних глобально-розподілених обчислювальних інфраструктурах корпоративної співпраці. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/50647/08-Matov.pdf?sequence=1> (дата звернення: 29.05.2018).
6. Стріжкова А.В. Застосування Grid-технологій в правовій сфері. URL: <http://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2017/01/Strizhkova.pdf> (дата звернення: 01.06.2018).
7. Белоусова К.І. Практика використання інформаційно-комунікаційних технологій у бізнесі та держсекторі: регіональний аспект. Інвестиції: практика та досвід. Київ, 2013. № 8. С. 110-113.
8. Зацерковний В.І., Сімакін Ю.С., Сергієнко В.В. Застосування геоінформаційних технологій в системі управління регіоном. Чернігівський науковий часопис. Серія 2, Техніка і природа № 2(2), 2011. С. 1-7.
9. Пожуєв В.І. Інформаційно-комунікативні технології як один з найважливіших факторів формування інформаційного суспільства. Гуманітарний вісник ЗДІА. Запоріжжя, 2012. № 49. С. 5-16.
10. Шевчук І.Б. Інноваційний розвиток міст та регіонів України як наслідок впровадження інформаційних технологій. Вісник Одеського національного університету імені І.І. Мечникова. Серія : Економіка. Одеса, 2017. Том 22. Вип. 1(54). С. 106-110.
11. Цільова комплексна програма наукових досліджень НАН України «Грид-інфраструктура і грид-технології для наукових і науково-прикладних застосувань» на 2014–2018 рр. URL: http://www1.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2013/regulations/OpenDocs/131211_164a.pdf (дата звернення: 01.04.2018).

12. Grid Modernization and the Smart Grid URL: <https://energy.gov/oe/activities/technology-development/grid-modernization-and-smart-grid> (дата звернення: 07.06.2018).
13. Технологии для умных городов. URL: http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad_tehnologii_dlya_umnyh_gorodov.pdf (дата звернення: 01.06.2018).
14. Форсайт: основные тренды образования будущего. URL: <http://news.tpu.ru/actual/2013/09/09/20082/> (дата звернення: 30.05.2018).
6. Strizhkova A.V. (2017). "Application of Grid-technologies in the legal field", available at: <http://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2017/01/Strizhkova.pdf> (Accessed 01 June 2018).
7. Belyusova K.I. (2013). "Practice of using information and communication technologies in business and state sector: regional aspect", *Investytsii: praktyka ta dosvid*, vol. 8, p. 110-113.
8. Zatserkovnyi V.I., Simakin Yu.S., Serhienko V.V. (2011). "Application of geoinformation technologies in the regional management system", *Chernihivskiyi naukovyi chasopys. Seriya 2, Tekhnika i pryroda*, vol. 2(2), p. 1-7.
9. Pozhuiev V.I. (2012). "Information and communication technologies as one of the most important factors in the formation of the information society", *Humanitarniyi visnyk ZDIA*, vol. 49, p. 5-16.
10. Shevchuk I.B. (2017). "Innovative development of cities and regions of Ukraine as a result of the introduction of information technologies", *Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu imeni I.I. Mechnykova. Seria : Ekonomika.*, vol. 1(54), no. 22, p. 106-110.
11. Official site of National Academy of Sciences of Ukraine (2018). "Target comprehensive research program of the National Academy of Science of Ukraine "Grid Infrastructure and Grid Technologies for Scientific and Applied Applications" for 2014–2018", available at: http://www1.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2013/regulations/OpenDocs/131211_164a.pdf (Accessed 01 April 2018).
12. Official site of Office of Electricity (2018). "Grid Modernization and the Smart Grid", available at: <https://energy.gov/oe/activities/technology-development/grid-modernization-and-smart-grid> (Accessed 07 June 2018).
13. Official site of Foundation "Center for Strategic Research "North-West" (2018). "Technologies for smart cities", available at: http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad_tehnologii_dlya_umnyh_gorodov.pdf (Accessed 01 June 2018).
14. Official site of Tomsk Polytechnic University (2018). "Foresight: the main trends of future education", available at: <http://news.tpu.ru/actual/2013/09/09/20082/> (Accessed 30 May 2018).

REFERENCES:

1. Shoshmina I.V. (2007). "Using Grid-technologies for computing", available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/ispolzovanie-grid-tehnologii-y-dlya-provedeniya-vychisleniy-1> (Accessed 07 April 2018).
2. Petrenko A. (2007). "Grid as the fourth stage of development of informatization", available at: https://zn.ua/SCIENCE/grid_kak_chetvertiy_etap_razvitiya_informatizatsii.html (Accessed 01 June 2018).
3. Kovalenko V.N., Koryagin D.A. (2008). "Grid: sources, principles and prospects of development", available at: http://www.isa.ru/jitcs/images/stories/2008/04/38_50.pdf (Accessed 29 May 2018).
4. Oleinikov B.V., Shalabay A.I. (2014). "Grid-organization of distributed resource provision for network learning", available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/grid-organizatsiya-raspre-delennogo-resursnogo-obespecheniya-dlya-setevogo-obucheniya> (Accessed 01 June 2018).
5. Matov O.Ya., Khramova I.O. (2004). "Perspective Information Technologies and the Development of Grid Systems in Highly Productive Globally Distributed Computing Infrastructure for Corporate Co-operation", available at: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/50647/08-Matov.pdf?sequence=1> (Accessed 29 May 2018).

Shevchuk I.B.

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Acting Head of Department of Economic Cybernetics,
Ivan Franko National University of Lviv*

ROLE AND PLACE OF GRID TECHNOLOGIES IN PROVIDING THE COMPETITIVE ADVANTAGES OF THE REGION

The essence of Grid technologies as a computer infrastructure is revealed in the article, which provides the global integration of information and computing resources on the basis of network technologies and special software. It also has standardized services to ensure reliable joint access to geographically distributed information and computing resources. This technology is used to solve problems that require significant computing resources.

Reasons for their large-scale use at the present stage of society's informatisation are considered. In particular, it's the need to process large amounts of data, the ability to get results faster and cheaper, the reduction of companies in crisis, the number of personnel and IT costs and operation of information systems, the emergence of experience in implementing the concept of Grid, industrial implementation of software for Grid.

Directions for using Grid technologies in the scientific, applied, social, and business sectors are described: science, economics, education, energy, medicine, ecology, defence, judicial activity, management.

Their role in shaping the competitive advantages of the region is determined. First of all, this is the ability of the territory to provide services that meet the requirements of the modern information society. Development of promising branches of the economy of the region. Efficient use of computing and information resources of the region. The growth of activity in the information sphere.

It is emphasized on the need to take effective measures aimed at eliminating the digital divide in the regions, cities, and rural areas.