



Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

**Ефективна ЕКОНОМІКА**

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет



№ 11, 2016

[Назад](#)

[Головна](#)

0 0 0 0 0 0 0 0

УДК 330.3

*М. І. Чернишова,*  
студент кафедри економіки та підприємництва  
Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, м. Київ  
С. О. Тульчинська,  
д. е. н., проф., професор кафедри економіки і підприємництва  
Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, м. Київ

## ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТУ “РОЗУМНІ МЕРЕЖІ” В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

*M. Chernyshova,*  
Student of the Department of Enterprise Economics of  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kiev  
S. Tulchynska,  
Doctor of Economics, professor of the Department of Enterprise Economics of  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kiev

### IMPLEMENTATION OF “SMART GRID” PROJECT IN THE CONTEXT OF DEVELOPMENT OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OF UKRAINE

*Розглянуто сучасний стан розвитку паливно-енергетичного комплексу країни. Встановлено, що для ефективного розвитку об'єднаної енергосистеми України та досягнення європейського рівня енергоефективності та якості електроенергії необхідно збільшувати частки відновлюваних джерел енергії. Визначено основні положення, цілі та економічний ефект від впровадження проекту “Розумні мережі”. Проаналізовано сучасний стан впровадження проекту “Розумні мережі” та перспективи його реалізації в Україні. Зокрема досліджено проект «Розумні мережі» в рамках реалізації спільного з Міжнародним банком реконструкції та розвитку та Фондом чистих технологій Другого проекту з передачі електроенергії. Обґрунтовано необхідність впровадження проекту “Розумні мережі” для сприяння розвитку паливно-енергетичного комплексу України.*

*The current state of development of the fuel and energy complex was analyzed. Established that it is necessary to increase the share of renewable energy sources for the effective development of the integrated power system of Ukraine and to reach European levels of energy efficiency and power quality. The main provision, objectives and economic benefit from the project “Smart Grid” is reflected. Project “Smart Grid” implementation was analyzed, its current state and the prospects of its implementation in Ukraine. Cooperation with the International Bank for Reconstruction and Development and Clean Technology Fund under the Second Power Transmission Project particularly “Smart Grid” project was investigated. Necessity of the “Smart Grid” project implementation for development the fuel and energy complex of Ukraine was justified.*

**Ключові слова:** інтелектуальна електроенергетика, проект, “Розумні мережі”, енергоефективність, енергонезалежність, паливно-енергетичний комплекс.

**Keywords:** intelligent power industry, a project, “Smart Grid”, energy efficiency, energy independence, the fuel and energy complex.

**Постановка проблеми.** У сучасних економічних умовах в Україні існує значна кількість енергоємних виробництв, тому проекти з енергоефективності та енергонезалежності стають одними з пріоритетних напрямів розвитку паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) країни. Нестабільна ситуація з постачання та нерівномірність розподілу енергоресурсів, коливання світових цін на них обумовлює створення таких умов функціонування ПЕК, які б дозволяли забезпечити стабільний рівень його економічного зростання. Тому стратегія на забезпечення енергетичної незалежності та зниження енергоспоживання створює передумови для розвитку та впровадження у ПЕК сучасних технологій, зокрема впровадження проекту “Розумні мережі”, також відомий під назвою “Smart Grid”.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За останні роки значно зросла кількість публікацій, що розглядають різні аспекти проекту “Розумні мережі”, що свідчить про його актуальність та стрімкий розвиток. Питання еволюції, технологічного забезпечення та перспективи їх впровадження в Україні були досліджені такими науковцями як: Б.С. Стогній, О.В. Кириленко, А.В. Праховник, С.П. Денисюк [4, 5]. Тому питання перспектив інвестування в розвиток проекту “Розумні мережі” набуває своєї актуальності.

**Постановка завдання.** Метою статті є дослідження сучасного стану та перспектив впровадження проекту “Розумні мережі” в Україні для розвитку паливно-енергетичного комплексу.

**Вклад основного матеріалу.** Інтелектуальна електроенергетика стала вектором енергетичної політики багатьох країн. Світова конкуренція у сфері забезпечення енергоефективності економіки останнім часом багато в чому перейшла у сферу формування інтелектуальних мереж. Ключові цілі при впровадженні

інтелектуальних мереж – енергетична безпека, економічне зростання та екологічна стійкість. У провідних країнах світу інтелектуальні мережі є найважливішою частиною державної стратегії досягнення загальних цілей енергетичної безпеки і економічного зростання. Інтелектуальні мережі – це закономірний етап розвитку соціально – економічних відносин, які втілені в технологічну концепцію. Створення таких мереж – це модернізація всього комплексу генерації та доставки електроенергії на основі вдосконаленого управління, захисту, оптимізації технологічних елементів електроенергетичної системи у їхньому взаємозв'язку – від централізованої та зосередженої генерації, передачі електроенергії при високій напрузі, її розподілу, систем автоматизації, пристроїв збереження до кінцевих споживачів [1].

В Україні на сучасному етапі розвитку на рівні держави наразі впроваджується низка заходів з енергоефективності в рамках Стратегії сталого розвитку “Україна – 2020”, зокрема: Програма енергетичної незалежності та реформа енергетики, що ставлять перед собою завдання забезпечення енергетичної безпеки і перехід до енергоефективного споживання та використання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій.

На даний час перед електроенергетикою України стоїть низка надзвичайно важливих задач, пов'язаних з реструктуризацією та модернізацією галузі, дерегуляцією енергетичного ринку, забезпеченням енергетичної незалежності та вступом до Європейської спільноти. Українська енергетика, що виникла та розвивалася як складова енергетичної галузі Радянського Союзу, має бути кардинально реструктурована для забезпечення відповідності європейським та світовим нормам і стандартам. Незважаючи на те, що Україна має достатню потужність генерації як для задоволення внутрішніх потреб, так і для експорту електроенергії, параметри якості електроенергії, надійності та ефективності електропостачання ще далекі від європейських стандартів.

Прагнучи до об'єднання з європейською спільнотою, Україна має взяти на себе такі ж зобов'язання щодо підвищення екологічних якостей електроенергетики, як і країни Європейського Союзу. Відповідно до існуючих Директив Європейського Союзу, основна мета розвитку енергетики України визначається як 20/20/20 – досягнення до 2020 року наступних показників: збільшення частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) на 20%, зниження викидів парникових газів на 20%, підвищення енергоефективності на 20%.

В свою чергу, приєднання України до Договору енергетичного співтовариства передбачає те, що Україна має прийняти Директиву Європейського Союзу 2009/28/ЄС, в якій погоджено ціль по ВДЕ в 11 % до 2020 року [3]. Наразі очікується переведення цієї цілі для кожного специфічного сектору (тепло, електроенергія та транспорт) та, таким чином, енергетичний сектор буде мати оновлений рівень, на який потрібно орієнтуватись. В Україні вже прийнято низку законодавчих та нормативних актів, стимулюючих розвиток ВДЕ. Процес розвитку законодавства в цій сфері триває.

З боку підвищення енергоефективності в об'єднаній енергосистемі України існують значні проблеми, які, при їх вирішенні, створювали б достатні резерви для досягнення європейської мети підвищення енергоефективності до 2020 р на 20 %. Так, втрати електроенергії в об'єднаній енергосистемі України приблизно на 60-70 % вище за середньоєвропейський рівень. Також, традиційною проблемою мереж є низька якість електроенергії (невідповідність нормативним показникам за критеріями рівня напруги, надійності електропостачання тощо), наявність дефіциту потужності в регіонах, застарілий стан або відсутність засобів керування в розподільчих мережах.

Таким чином, інтеграція ВДЕ в об'єднану енергосистему сприятиме ефективному її розвитку та досягненню європейського рівня енергоефективності та якості електроенергії та зумовлює необхідність комплексних засобів з модернізації та реорганізації основних технологічних та бізнес-процесів. В першу чергу, такими заходами, наряду з заходами з модернізації основного обладнання ліній електропередачі та підстанцій, є впровадження проекту “Розумні мережі”, що є втіленням найкращих світових практик з урахуванням особливостей та поточного стану об'єднаної енергосистеми України. Технічна можливість застосування технологій інтелектуальних мереж для інтеграції великомасштабних ВДЕ в об'єднаній енергосистемі визначається тим фактом, що саме впровадження проекту “Розумні мережі” є основним напрямком в світовій практиці з вирішення зазначеної проблеми.

На сьогоднішній день в об'єднаній енергосистемі України вже покладено початок впровадження інтелектуальних мереж. У 2015 році уряд України отримав позики від Міжнародного банку реконструкції та розвитку (МБРР) та Фонду чистих технологій (ФЧТ) у розмірі 378,425 млн. дол. США, з яких грант ФЧТ – 48,425 млн. дол. США виділено на впровадження проекту “Розумні мережі”. Початок впровадження проекту заплановано приблизно на 2018 р. [2].

Проект “Розумні мережі” включає в себе такі основні заходи:

- реконструкцію високовольтних трансформаторних підстанцій, задіяних у видачі потужності з районів перспективного розвитку відновлювальних джерел енергії, а також встановлення тиристорних статичних компенсаторів на високовольтних підстанціях для забезпечення видачі потужності генеруючих об'єктів з використанням ВДЕ;

- модернізацію телекомунікаційної мережі між ВДЕ, ключовими підстанціями магістральних мереж і диспетчерськими центрами системного оператора;

- модернізацію регіональних систем та національної системи розподілу навантаження (SCADA / EMS), організацію диспетчерських центрів з урахуванням вимог до інтеграції ВДЕ і споживачів з регульованим навантаженням.

Для визначення пріоритетного інвестування необхідно використовувати такі критерії ефективності проекту як: технічні, економічні, екологічні, фінансові, критерії безпеки та організаційні, які у сукупності сприятимуть отриманню синергетичного ефекту від їх впровадження. Проаналізуємо їх детальніше.

Основними технічними критеріями ефективності проекту «“Розумні мережі”» є:

- мінімізація викидів CO<sub>2</sub> (зменшення частки генерації теплових електростанцій, зменшення обсягів балансування з залученням теплової енергетики,

створення умов для розвитку електротранспорту в Україні);

- збільшення частки генерації ВДЕ, забезпечення максимального використання потужностей ВДЕ;

- забезпечення стійкості об'єднаної енергосистеми та надійності електропостачання;

- створення умов для використання управління попитом щодо забезпечення балансу електроенергії на місцевих рівнях та у складі об'єднаної енергосистеми в цілому;

- стандартизація та уніфікація технічних рішень;

- відповідність рішень наявним технічним обмеженням.

Економічні критерії визначаються такими показниками:

- прямою та опосередкованою економічною ефективністю (загальний економічний ефект);

- швидкістю окупності інвестицій та досягнення економічних результатів;

- рівнем економічного ризику.

Серед критеріїв безпеки можна виділити наступні.

Технічна безпека – забезпечення безвідмовної роботи об'єднаної енергосистеми, попередження системних аварій та відключень. Рівень технічної безпеки може бути визначений кількістю відмов/обсягом недоданої електроенергії за період часу (наприклад, рік).

Екологічна безпека – попередження та усунення потенційних негативних впливів роботи об'єднаної енергосистеми на екологічне середовище.

Інформаційна безпека – попередження, ідентифікація та усунення потенційних зовнішніх втручань в систему управління об'єднаної енергосистеми.

Також, при визначенні пріоритетних інвестицій необхідно брати до уваги послідовність впровадження окремих компонентів, що визначається технологічними і організаційними обмеженнями, які існують на кожному з етапів впровадження. За умов ефективного планування етапів впровадження, кожний з етапів зменшує рівень обмежень, що надає можливість забезпечення технічних та організаційних можливостей досягнення подальших цілей з найбільшою економічною та фінансовою ефективністю.

Крім того, пріоритетним слід визначити і такий критерій як соціальний ефект від впровадження проекту на національному, галузевому, територіальному тощо рівнях.

**Висновки.** Протягом останніх років Україна зробила суттєвий прогрес у галузі відновлюваних джерел енергії. Залучення інвестицій щодо впровадження проекту “Розумні мережі” дозволить:

- знизити енергосміність валового внутрішнього продукту;

- дати можливість переходу до використання енергоефективного обладнання та технологій;

- дозволить реалізувати проекти з використанням альтернативних джерел енергії;

- сприятиме інтеграції енергосистеми країни з європейською енергосистемою;

- модернізувати інфраструктуру та ринок електроенергії в паливно-енергетичному комплексі.

Серед загального економічного ефекту можна виділити такі основні економічні вигоди:

- скорочення відключень;
- поліпшення надійності електроенергетичної мережі;
- збільшення пропускної здатності мережі;
- зниження витрат на додаткові послуги;
- скорочення інвестицій у виробництво;
- зменшення втрат електроенергії,
- зниження викидів парникових газів;
- зниження експлуатаційних витрат;
- зниження витрат на передачу електроенергії.

Таким чином, реалізація впровадження проекту “Розумні мережі” є необхідною основою для подальших етапів економічного розвитку, що сприятиме підвищенню надійності та економічності функціонування і розвитку енергосистеми, поліпшенню якості обслуговування споживачів, зниженню собівартості виробленої електроенергії та забезпеченню вимог до якості електроенергії.

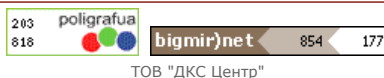
#### Література.

1. Вариводов В.Н. Интеллектуальные электроэнергетические системы. / Вариводов В.Н., Коваленко Ю.А. // Электричество. – 2011. – №9. – С.4-9.
2. Інвестиційні проекти: Проект з передачі електроенергії – 2. / Офіційний сайт ДП «НЕК «Укренерго». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/Pages/ua/DetailsNew.aspx?nID=314&urlNews=/pages/ua/powertransmissionprojectii.aspx>
3. Про затвердження плану заходів з імплементації Директиви Європейського Парламенту та Ради 2009/28/ЄС. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 вересня 2014 р. № 791-р. [Електронний ресурс]. – <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/791-2014-%D1%80>
4. Стогній Б.С. Еволюція інтелектуальних електричних мереж та їхні перспективи в Україні. / Стогній Б.С., Кириленко О.В., Праховник А.В., Денисюк С.П. // Технічна електродинаміка. – 2012. – № 5. – С. 52-67.
5. Стогній Б.С. Інтелектуальні електричні мережі: світовий досвід і перспективи України. / Стогній Б.С., Кириленко О.В., Праховник А.В., Денисюк С.П. // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України: Зб. наук. пр. Спец. вип. Ч. 1. – К.: ІЕД НАН України, 2011. – С. 5–20.

#### References.

1. Varivodov V.N. and Kovalenko Yu.A. (2011). “Intelligent power systems”, *Elektrichestvo*, vol. 9, pp. 4-9. (Accessed 3 November 2016).
2. State Enterprise “National Power Company “Ukrenenerho” (2014), “Power Transmission Project II”, available at: <http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/Pages/ua/DetailsNew.aspx?nID=314&urlNews=/pages/ua/powertransmissionprojectii.aspx> (Accessed 4 November 2016).
3. Cabinet of Ministers of Ukraine (2014). “Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine “On approval of the action plan for the implementation of the European Parliament and Council 2009/28/EU”, available at: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/791-2014-%D1%80> (Accessed 2 November 2016).
4. Stogniy B.S., Kirilenko O.V., Prakhovnik A.V. and Denysyuk S.P. (2012), “The evolution of smart grids and their prospects in Ukraine”, *Tekhnichna elektrodynamika*, vol. 5, pp. 52-67. (Accessed 3 November 2016).
5. Stogniy B.S., Kirilenko O.V., Prakhovnik A.V. and Denysyuk S.P. (2011), “Intelligent electrical network: the international experience and perspectives in Ukraine”, *Pratsi Instytutu elektrodynamiky NAN Ukrainy. Spetsialny vypusk*, pp. 5-20. (Accessed 3 November 2016).

Стаття надійшла до редакції 14.11.2016 р.



ТОВ "ДКС Центр"