

## ФОРМУВАННЯ БАЗИСУ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕФОРМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ «РОЗУМНИХ» ТЕХНОЛОГІЙ<sup>1</sup>

**Вакулєнко І.А.**, асистент кафедри управління  
Сумський державний університет, м. Суми  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна  
vakulenko@ssu.edu.ua

**Колосок С.І.**, к.е.н., доц., доцент кафедри управління  
Сумський державний університет, м. Суми  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна  
kolosok@ms.sumdu.edu.ua

**Прийменко С.А.**, к.е.н., асистент кафедри громадського здоров'я  
Сумський державний університет, м. Суми  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна

**Матвєєва Ю.Т.**, к. е. н., старший викладач кафедри управління  
Сумський державний університет, м. Суми  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна  
y.matvieieva@management.sumdu.edu.ua

*Українська енергетична система є однією з найменш ефективних у світі. За показником енергоємності ВВП Україна посідає одне з останніх місць у відповідному світовому рейтингу. Необхідність зниження енергоємності виробництва є ключовим драйвером реформування енергетичного сектору економіки України. Міжнародні зобов'язання та стратегічний курс України, спрямований на інтеграцію з Європейським Союзом визначає пріоритети у енергетичній політиці держави. Енергетична стратегія України відображає ключові напрямки майбутнього розвитку галузі та розроблена з урахуванням світових тенденцій та досвіду Європейського Союзу. Однак реалізація стратегії потребує здійснення низки заходів, зокрема адаптації вітчизняного законодавства до вимог Європейського Союзу з метою формування нової моделі конкурентного енергетичного ринку. Окрім того, важливим аспектом здійснення енергетичних реформ є інноваційність заходів, передбачених до реалізації. Зокрема, особливої уваги потребує застосування технологій, що складатимуть основу енергетичної системи у середньо- та довгостроковому майбутньому. До таких технологій зокрема належать «розумні» енергомережі, які потребують системного підходу для їх масштабного розгортання.*

*У статті розглянуто причини низької енергоефективності економіки України та динаміку показника енергоємності валового внутрішнього продукту України з початку 90-х років до сьогодні та його співвідношення із середньосвітовим. Розглянуто структуру енергетичного балансу країни та трансформацію ринку електричної енергії як одного з ключових напрямків реформування енергетичної системи країни. Окрім того, у статті визначено, що розбудова «розумних» енергетичних мереж на сьогодні є безальтернативним напрямком розвитку електроенергетики. Визначено значення постійної підтримки учасників енергетичного ринку для формування сприятливого бізнес- та інвестиційного середовища, а також ідентифіковано потенційні наслідки коливань державної політики суб'єктів енергетичного ринку на прикладі підтримки сонячної енергетики в Україні.*

**Ключові слова:** «розумні» енергомережі, енергетика, ВВП, енергетична стратегія.

DOI: 10.21272/1817-9215.2019.3-5

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Незворотні процеси реформування енергетичного сектору в Україні зумовлені рядом об'єктивних причин. Ключовим драйвером є катастрофічно висока енергоємність виробництва в Україні, особливо у традиційних напрямках промисловості, та неефективність системи теплозабезпечення, на яку припадає значна частка енергоспоживання, а відповідно енергогенерації. Другорядними причинами, які, втім, визначають вектор енергомодернізації економіки України є міжнародні зобов'язання України, зокрема, у рамках Паризької угоди та угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, які передбачають відповідність енергетичної

<sup>1</sup> Виконано в рамках науково-дослідної теми №0119U100766 «Оптимізаційна модель розбудови розумних та безпечних енергетичних мереж: інноваційні технології екологізації підприємств та регіонів»

політики України відповідному напрямку політики Європейського Союзу. Наразі в Україні існує низка програм державного та регіонального рівня, які передбачають реалізацію конкретних заходів щодо оновлення системи енергогенерації, розподілу та споживання енергії. Переважна більшість даних програм спрямовані на реалізації державної енергетичної політики, яка, треба зазначити характеризується непостійним вектором, що, у свою чергу, зумовлено рядом причин, необмежених економічними реаліями. Політичний фактор, підсилений необхідністю задоволення потреб/бажань населення отримувати дешеву енергію, вступає суттєвим стримуючим фактором розвитку енергетики України та не дозволяє послідовно здійснювати процеси її модернізації.

Відповідно до вище сказаного, логічно поставити питання про наявність вихідних умов, які необхідно забезпечити для проведення системної та послідовно діяльності з модернізації енергетичної системи України, тобто формування базису для здійснення успішних енергетичних реформ.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідженням енергетичної політики України з огляду на геополітичні та економічні інтереси присвячені роботи О.М. Суходолі [1]. Значення енергетичного сектору для зростання національної економіки було досліджено С.О. Білою [2]. Питання енергоефективності на основі використання «розумних» технологій в Україні досліджували Козак К., Тарасенко М., Кудряшова А.[3].

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є визначення та узагальнення передумов формування державної політики реформування енергетичної галузі економіки України на засадах послідовності та системності.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленого у статті завдання необхідно початково визначити сучасний стан енергетичного сектору економіки України. Ключовим показником для цього служить енергоємність виробництва. На глобальному рівні, у рамках економіки країни в цілому, цей показник трансформується у показник енергоємності валового внутрішнього продукту (ВВП).

Енергоємність ВВП – це показник, що визначається шляхом ділення сукупних обсягів споживання енергоресурсів відносно сукупного обсягу вироблених у країні товарів та послуг за певний період (зазвичай календарний рік).

Висока енергоємність української економіки має історичний характер та є успадкованою від Радянського Союзу. Загалом для країн, економіка яких характеризується наявністю багатих запасів енергетичних ресурсів та неефективною системою економічних зв'язків, є характерною відсутність уваги до енергоефективності виробничих процесів та, як наслідок, енергоємності ВВП. Відтак після розпаду Радянського Союзу, на початку 90-х років ХХ століття, енергоємність економіки України становила 0,895 – 0,888 кг н.е. (нафтового еквіваленту), що у понад три рази перевищувало аналогічний показник у світі, який станом на той час становив 0,370 – 0,350 кг н.е [4]. Проте відсутність доступу до дешевих енергетичних ресурсів та недостатні для забезпечення енергетичних потреб у повному обсязі внутрішні запаси повинні були спричинити першу хвилю спрямованих на модернізацію енергетики країни заходів з метою підвищення рівня енергетичної ефективності. Однак економічна криза 90-х років суттєво вплинула на перспективи економічного зростання в Україні, а відповідно позначилася на результатах функціонування енергетичного сектору. Відповідно станом на 1996 р. показник енергоємності валового внутрішнього продукту України становив 0,923 кг н.е., що на 3,1% більше показника початку 90-х років. Для порівняння за відповідний період світовий показник енергоємності ВВП скоротився на 20,3% і становив 0,295 кг н.е.

Стабілізація макроекономічної ситуації створила можливість для здійснення енергоефективних заходів у ході політики модернізації промисловості України. Відтак у 2010 році енергоемність ВВП України суттєво знизилася, до показника 0,390 кг н.е., що, втім, перевищувало світовий показник у понад 2 рази.

Станом на 2017 рік згідно даних щорічної доповіді Global Energy Statistical Yearbook 2017, українська економіка залишається другою найбільш енергоємною у світі з показником 0,318 кг н.е./\$2005 рік [4]. Існує альтернативна інформація, відповідно до якої енергоемність української економіки у період з 2013 по 2017 роки скоротилася у 1,8 рази [5]. Однак причини стрімкого покращення показника енергоемності валового внутрішнього продукту України у даний період криються не у проведенні енергоефективних заходів, які дозволили модернізувати промисловість, впровадити енергоощадні технології, скоротити енергетичні втрати на усьому енергетичному ланцюзі: від енергогенерації до споживання енергії кінцевим споживачем. Причина полягає у політичних факторах та наслідках військової агресії Російської Федерації, що спричинила до припинення роботи або суттєвого скорочення обсягів випуску продукції значною кількістю промислових підприємств, які формували основу промисловості України та належали до числа найбільш енергоємних. Окрім того, скорочення можливостей видобутку та постачання вугілля для енергетики України, унаслідок анексії частини території із значними покладами даного енергетичного ресурсу, а також відмова від закупівлі російського газу, змусили як промислового, так і побутового споживача енергії до вжиття заходів щодо більш ефективного використання енергетичних ресурсів. Зокрема, державна політика у період 2013-2015 років передбачала максимальну переорієнтацію на споживання альтернативних джерел енергії з метою стрімкого скорочення споживання природного газу. Водночас у структурі енергетичного балансу частка відновлюваних джерел енергії невелика, основними джерелами енергії в Україні залишаються вугілля і торф (33%), а основним споживачем - промисловість (19%) (рис.1).



Рисунок 1 – Енергетичний баланс України [6]

Головним документом, який визначає напрямок реформування енергетичного комплексу України є енергетична стратегія України, яка деталізується шляхом

розробки та реалізації державних та регіональних цільових програм.

Аналогічний підхід використовується за кордоном. Зокрема, у Європейському Союзі, де законодавче закріплення бажаних напрямків розвитку енергетичного сектору відображається, як правило, у директивах ЄС, наприклад таких, як «Directive for the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources, RES» [7], Директива ЄС «Про енергоефективність» [8], а також інших формах, наприклад, Рекомендаціях Комісії ЄС «Про підготовку до розгортання інтелектуальних систем обліку» [9] та стратегічних планах, як-то: The Strategic Energy Technology (SET) Plan [10]. Директиви ЄС є обов'язковими до виконання усіма країнами-членами. Для реалізації завдань, закріплених у директивах ЄС, так само, як в Україні, розробляються цільові програми.

Варто зазначити, що енергетична стратегія України відповідає міжнародним зобов'язанням та світовим трендам розвитку енергетики (рис. 2).

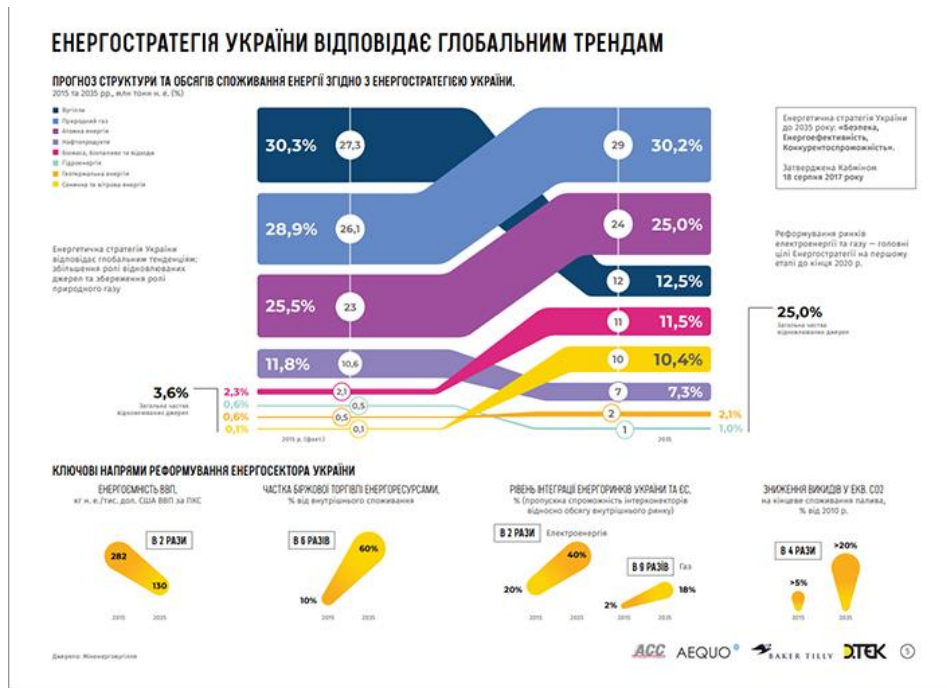


Рисунок 2 – Окремі аспекти енергетичної стратегії України [6]

Реалізація стратегії потребує механізмів реалізації. Визначені у енергетичній стратегії цілі потребують як законодавчих змін, так і практичних кроків із застосування передових інноваційних енерготехнологій. Одним з провідних напрямків реформування енергосистеми країни є електроенергетика. Її модернізація має відбуватися на основі реалізації Smart Grid-концепції, оскільки на сьогодні відсутня реальна альтернатива даному вектору розвитку електроенергетики. Реалізація принципу розподіленої енергогенерації та максимально можливого використання альтернативних джерел енергії у поєднанні з концепцією реалізації мікромереж потребує суттєвого доопрацювання законодавчої бази, розробки мотиваційних інструментів та перереформування ринку електричної енергії у країні. Згідно курсу на зміну умов функціонування ринку електроенергії в Україні доцільно очікувати появу нових гравців на даному ринку, відповідно поява нових виробників і постачальників електроенергії сприятиме залученню інвестицій в енергосектор країни. Заплановані зміни на ринку електроенергії України показано на рис. 3.

Попри суттєві зміни на ринку електроенергії України, цього не достатньо для

здійснення успішних реформ енергетичної галузі. Визначені законодавством умови функціонування енергетичного сектору мають бути сталими та відносно незмінними як у коротко-, так і у довгостроковій перспективі. Тобто курс на розбудову розумних енергетичних мереж, реалізацію принципу розподіленої енергогенерації, прискорення зростання частки альтернативної енергетики має бути підкріплено механізмами, які не будуть змінюватися, залежно від політичної кон'юнктури або короткострокових інтересів окремих зацікавлених осіб.

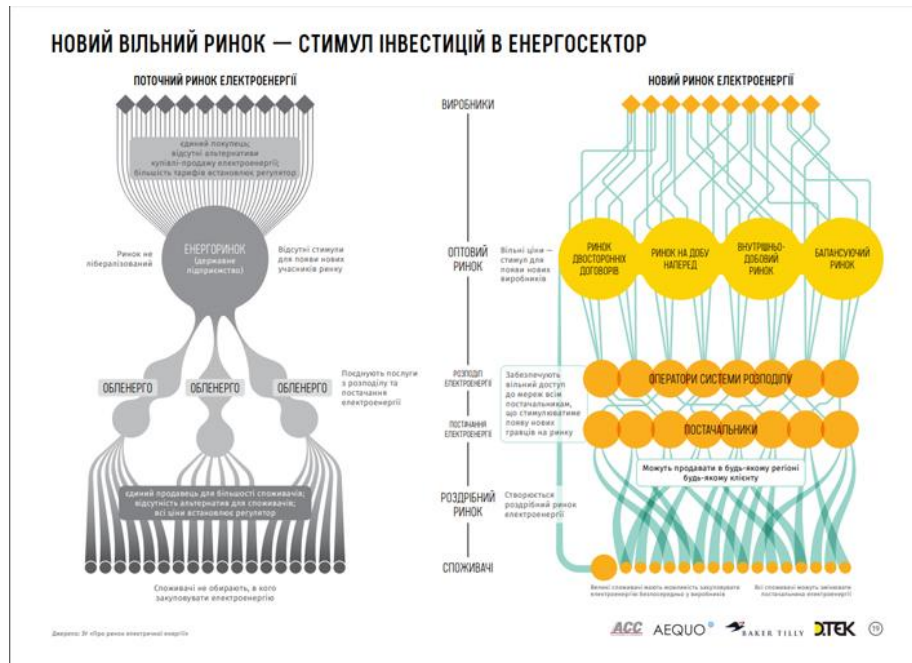


Рисунок 3 – Наявна та майбутня моделі ринку електроенергії в Україні [6]

Зміни у функціонуванні навіть одного окремого напрямку енергетики, спричинені неекономічними міркуваннями, або коливанням стратегічного курсу на розбудову розумної енергетичної системи матимуть негативні наслідки для всього енергетичного сектору. У першу чергу, це пов'язано з реакцією бізнес-середовища на такі зміни. Очевидним виявленням такої реакції буде зниження інвестиційної привабливості енергетичного сектору України, спричиненого невизначеністю віддачі від інвестицій унаслідок зміни правил функціонування ринку. Потенційно подібна проблема може виникнути у сфері сонячної енергетики, яка продемонструвала значні темпи зростання протягом останніх років, чому сприяла ринкова кон'юнктура та політика держави у сфері енергетики. Вимушені кроки щодо переходу на альтернативні енергетичні джерела як бізнесом, так і некомерційними споживачами енергії стали надійним підґрунтям для розвитку галузі. Механізми стимулювання виробників сонячної енергії, виробників обладнання для сонячних електростанцій та кінцевих споживачів дозволили суттєво збільшити обсяги виробництва електричної енергії даним способом. Проте галузь є чутливою до змін державної підтримки, адже новий ринок електричної енергії ще не сформовано.

Відтак ключовим фактором, поряд із законодавчими ініціативами щодо формування нових умов на ринку електроенергії, є наявність постійних механізмів підтримки суб'єктів енергетичного ринку та прогнозованість його розвитку для інвесторів. Невиконання даної умови суттєво ускладнює процес інноваційного розвитку енергетичного сектору країни з використанням передового світового досвіду та відкладає процес інтеграції української енергетичної системи з об'єднаною європейською енергомережею.

## ВИСНОВКИ

Реформування енергетичного сектору економіки України потребує виконання певних умов, спрямованих на формування сприятливого інвестиційного середовища для реалізації інноваційних проєктів в умовах трансформації енергетичного ринку на основі використання «розумних» енергетичних мереж із забезпеченням реалізації принципу розподіленої енергогенерації та максимально широкого використання альтернативних джерел енергії. Важливе значення у даному процесі належить послідовній енергетичній політиці та довгостроковим механізмам підтримки учасників ринку. Коливання стратегічного курсу розвитку енергетики справляють значний негативний ефект на перспективи галузі.

## SUMMARY

*The Ukrainian energy system is one of the least efficient in the world. In terms of energy intensity, GDP is one of the last places in the corresponding world rankings. The need to reduce energy consumption of production is a key driver of reforming the energy sector of Ukraine's economy. Ukraine's international commitments and strategic course for integration with the European Union set priorities in the country's energy policy. Ukraine's energy strategy reflects key areas for the future development of the industry and is developed in the light of global trends and experience of the European Union. However, the implementation of the strategy requires a number of measures, including the adaptation of national legislation to the requirements of the European Union in order to form a new model of a competitive energy market. In addition, an important aspect of energy reform is the innovative nature of the measures envisaged for implementation. In particular, particular attention should be paid to the application of technologies that will form the basis of the energy system in the medium to long term. Such technologies include, in particular, "smart" grids that require a systematic approach to scale them up.*

*The article deals with the reasons of low energy efficiency of the Ukrainian economy and the dynamics of the energy intensity index of the gross domestic product of Ukraine from the early 90s to the present and its relation with the world average. The structure of the country's energy balance and transformation of the electricity market are considered as one of the key directions of reforming the country's energy system. In addition, the article identifies that the development of "smart" energy networks is today an alternative direction for the development of electricity. The importance of continuous support of energy market participants for the formation of favorable business and investment environment is identified, as well as the potential consequences of state policy fluctuations of energy market actors on the example of solar energy support in Ukraine are identified.*

**Keywords:** "smart" grids, energy, GDP, energy strategy.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Суходоля О.М. Геополітичні та економічні пріоритети енергетичної безпеки України. URL: [http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Stpa\\_2017\\_1\\_9.pdf](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Stpa_2017_1_9.pdf)
2. Біла С.О., Шваюк Ю.Е. Роль енергетичного сектору у зростанні конкурентоспроможності національної економіки: світовий досвід та реалії України. URL: [http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Nvuumevcg\\_2016\\_10\(1\)\\_8.pdf](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvuumevcg_2016_10(1)_8.pdf)
3. Козак К., Тарасенко М., Кудряшова А. Енергоефективність концепції «розумне» місто. URL: [http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/24245/2/FPT\\_2017\\_Kozak\\_K-Energy\\_efficiency\\_of\\_smart\\_213-214.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/24245/2/FPT_2017_Kozak_K-Energy_efficiency_of_smart_213-214.pdf)
4. Олександр Ярошук Енергоемність економіки України, або чому до Європи ще далеко. URL: [https://biz.censor.net.ua/columns/3048408/energomnst\\_ekonomki\\_ukrani\\_abo\\_chomu\\_do\\_yropi\\_sche\\_daleko?\\_\\_cf\\_chl\\_jschl\\_tk\\_\\_=fcf166e733319a6bbc14adc6f6d9da20036fb459-1575809888-0-ARYUmqs11yqYHtzZEWyc4BWhml5vsVpTooY6zdsqgHBiu8EkWp4uffi-2X2BeeHEPAcP9bjXb2MvYLn4PZTunZ1zUPfi1999XWolrrhq3ZXBHodmrLpjg6WS8\\_tC-3pBbkzS4gc1wuudSNUA4ju2EvNLYffaEHK\\_MhTpbC1A19UBMs8pYVI9ssSLaNER-INLMi8TO\\_ZoUdc5dPpt5ckLpXXcgRL8DzwXgCtECOS2tCmpYzaR6icru2vMP28H-h\\_J0ja2CtdFEOSEdAZbDdKJPMhO5EHIF5d1WmgpmidQ-Un0-dhR5p2gJo2\\_oSVIGoUMKEOi5Y7aV04iPsTwa9jWz7z2uWhNV--tz7IydreIQH](https://biz.censor.net.ua/columns/3048408/energomnst_ekonomki_ukrani_abo_chomu_do_yropi_sche_daleko?__cf_chl_jschl_tk__=fcf166e733319a6bbc14adc6f6d9da20036fb459-1575809888-0-ARYUmqs11yqYHtzZEWyc4BWhml5vsVpTooY6zdsqgHBiu8EkWp4uffi-2X2BeeHEPAcP9bjXb2MvYLn4PZTunZ1zUPfi1999XWolrrhq3ZXBHodmrLpjg6WS8_tC-3pBbkzS4gc1wuudSNUA4ju2EvNLYffaEHK_MhTpbC1A19UBMs8pYVI9ssSLaNER-INLMi8TO_ZoUdc5dPpt5ckLpXXcgRL8DzwXgCtECOS2tCmpYzaR6icru2vMP28H-h_J0ja2CtdFEOSEdAZbDdKJPMhO5EHIF5d1WmgpmidQ-Un0-dhR5p2gJo2_oSVIGoUMKEOi5Y7aV04iPsTwa9jWz7z2uWhNV--tz7IydreIQH)
5. Україна за 5 років скоротила енергоемність економіки майже вдвічі - Комітет Ради. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-kyiv/2380109-nackomisija-zatverdila-znizenna-tarifiv-na-teplo-ta-garacu-vodu-u-kyivi.html>
6. «Енергетика України»: огляд нового видання інфографічного довідника. URL: <https://bakertilly.ua/news/id45033>
7. Directive for the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources, RES. URL : <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/28/oj>
8. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj>
9. 2012/148/EU Commission Recommendation of 9 March 2012 on preparations for the roll-out of smart metering systems [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2012/148/oj>
10. Strategic Energy Technology Plan. URL: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/technology-and-innovation/strategic-energy-technology-plan>