

Ольга Шершун

*Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень
НАН України*

ШЛЯХИ МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ У ВИРІШЕННІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

Olha Shershun

*Institute Of Market Problems And Economic&Ecological Research of the National Academy
Of Sciences Of Ukraine*

WAYS OF INTERNATIONAL CO-OPERATION IN SOLVING THE ECONOMIC PROBLEMS OF ECOLOGIZATION OF THE UKRAINIAN THERMAL POWER PLANTS

The article defines the economic problems of ecologization of the objects of thermal power engineering in Ukraine, namely the problems of introduction of desulfurization and nitrogen cleaning treatment plants at large combustion plants. The estimation of capital costs for the introduction of modern treatment plants is given on the example of DTEK Ladyzhinskaya TPP, since it is one of the largest pollutants of the country's airspace. The article calculates the prevented emissions and the prevented tax when implementing the requirements presented in the national emission reduction plan for large combustion plants. The ways of solving the problems of ecologization of the objects of thermal power engineering of Ukraine, as well as the possibility of international cooperation and the use of foreign investments are considered.

Key words: energy, environmental protection, Large Combustion Plants, sustainable development, emission reduction technologies.

Постановка проблеми. Незважаючи на значні заходи стимулювання поновлювальних та екологічно безпечних джерел енергії вони лише частково спроможні задовольняти світові потреби в електроенергії, тому вкрай важливо використовувати більш чисті та екологічно безпечні способи вироблення електроенергії традиційними способами, наприклад на ТЕС. Оскільки більшість устаткування потужних теплоелектростанцій та теплоелектроцентралей України знаходиться в передкритичному стані і є морально і фізично застарілими необхідно нагально шукати шляхи їх швидкої екологізації.

Мета статті. Розкриття економічних проблем екологізації об'єктів теплоенергетики України та розгляд можливих шляхів їх вирішення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В Україні дослідженням проблем структурного розвитку енергетики країни та ключовими напрямками розвитку її паливно-енергетичного комплексу з урахуванням екологічних вимог присвячені роботи науковців Інституту загальної енергетики НАН України. Дослідження у сфері моделювання, прогнозування та засобів зменшення техногенного забруднення довкілля об'єктами енергетики здійснюються в Інституті проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України. А в Інституті вугільних технологій НАН України розробляють методи діагностики та зниження викидів забруднюючих речовин від об'єктів енергетики.

Питання екологізації об'єктів енергетики розглядають такі іноземні інститути, як Інститут енергетичних досліджень (Вашингтон, США), Інститут енергетики (Лондон, Великобританія), Абердинський інститут енергетики (Шотландія).

Виклад основного матеріалу. На даний момент одним із основних документів що регламентують функціонування об'єктів теплоенергетики України являється Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок. Згідно його вимогам, до 2033 року всі спалювальні установки, номінальна теплова потужність яких становить 50 МВт і більше на кінець дії плану повинні відповідати вимогам Директиви 2010/75/ЄС.

На кінець строку дії Національного плану скорочення викидів граничні обсяги викидів сірчистого ангідриду та оксидів азоту на ДТЕК «Ладизинська ТЕС» повинні складати по 2 870,3 т. В плані представлені запропоновані Міністерством енергетики та вугільної промисловості України заходи для скорочення викидів забруднюючих речовин від ДТЕК «Ладизинська ТЕС» та час їх виконання (табл. 1).

Таблиця 1

План заходів для скорочення викидів забруднюючих речовин від ДТЕК «Ладизинська ТЕС»¹

Назва установки	Блок №	Технології скорочення викидів та рік введення в експлуатацію			
		SO ₂		NO _x	
		Тип	Рік	Тип	Рік
Ладизинська ТЕС (енергоблоки 1,2,3)	1	МСДГ*	2028	СКВ**	2028
	2	МСДГ	2028	СКВ	2023
	3	МСДГ	2028	СКВ	2032
Ладизинська ТЕС (енергоблоки 4,5,6)	4	МСДГ	2024	СКВ	2022
	5	МСДГ	2024	СКВ	2023
	6	МСДГ	2024	СКВ	2025

* МСДГ – Мокре сіркоочищення;

** СКВ – Селективне каталітичне відновлення.

Першою значною проблемою екологізації об'єктів теплоенергетики можна виділити ціну встановлення сірко- та азотоочисного обладнання на ТЕС, що розглядається. В таблиці 2 представлені питомі капітальні затрати на встановлення сучасних газоочисних установок на парових котлах.

Таблиця 2

Оцінка питомих капітальних затрат на встановлення сучасних газоочисних установок на парових котлах²

Забруднююча речовина	Вартість, € / (Гкал/год)
SO ₂	24000 – 60000
NO _x	6000 – 24000

¹ Кінцевий проект національного плану скорочення викидів від великих спалювальних установок (Міністерство енергетики та вугільної промисловості України). *Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України*. <<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=244996332>> (2019, лютий, 05).

² Кінцевий проект національного плану скорочення викидів від великих спалювальних установок (Міністерство енергетики та вугільної промисловості України). *Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України*. <<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=244996332>> (2019, лютий, 05).

Подальший розрахунок дозволить визначити капітальні затрати на встановлення сучасних газоочисних установок на ДТЕК «Ладжинська ТЕС». Встановлена теплова потужність підприємства – 438 Гкал/год¹. Для розрахунку капітальних затрат буде використовуватись найвища із представлених в таблиці 2 вартостей.

Капітальні затрати на встановлення сіркоочисних споруд:

$$438 \text{ Гкал/год} * 60\,000 \text{ €} / (\text{Гкал/год}) = 26\,280\,000 \text{ €} \approx 814\,680 \text{ тис. грн.}$$

Капітальні затрати на встановлення азотоочисних споруд:

$$438 \text{ Гкал/год} * 24\,000 \text{ €} / (\text{Гкал/год}) = 1\,051\,200 \text{ €} \approx 32\,587 \text{ тис. грн.}$$

Згідно директиви 2010/75/EU саме оператори, які обслуговують спалювальні установки повинні проводити екологізацію своїх підприємств за власні кошти.

Наступний розрахунок дозволяє визначити попереджений викид при встановленні новітніх очисних споруд на ДТЕК «Ладжинська ТЕС». Попереджений викид можна вважати таким, що не був здійснений завдяки введенню очисного обладнання. За допомогою даного розрахунку можна побачити як швидко окупиться встановлення газоочисного обладнання і за який час екологізація почне приносити дохід підприємству.

Згідно із ст. 234 Податкового кодексу України ставки податку за викиди в атмосферне повітря ангідриду сірчистого та оксидів азоту стаціонарними джерелами забруднення складає 2451, 85 гривень за 1 тону².

Відсоток очистки димових газів від сполук сірки мокро вапняковим способом приймаємо за 99%. За річний викид прийmemo дані 2017 року³. Маємо:

$$70\,996,583 \text{ т} * 0,99 = 70,287 \text{ тис. т.}$$

Сума податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення (Пвс), обчислюються виходячи з фактичних обсягів викидів, ставок податку за формулою 1:

$$P_{\text{вс}} = M_i \times H_{\text{пв}}, (1)$$

де M_i – фактичний обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

$H_{\text{пв}}$ – ставки податку в поточному році за тону i -тої забруднюючої речовини у гривнях з копійками.

Сума попередженого податку, тобто податку, який не буде сплачено завдяки введенню очисного обладнання, складає:

$$ПП_{\text{вс}} = 70,287 \text{ тис. т} * 2451,84 = 172\,332,5 \text{ тис. грн.}$$

Тобто при очистці на 99% ТЕС за один рік зекономить 172 млн. грн. (по даним 2017 року).

¹ Обґрунтування щодо схвалення проекту постанови «Про внесення змін до постанови НКРЕКП від 22.10.2015 № 2635» стосовно зміни тарифу на виробництво теплової енергії АТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО» ВП «Ладжинська ТЕС» (Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП). Офіційний сайт НКРЕКП. <http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Materialy_zasidan/2018/zhovten/30.10.2018/p10_30-10-18.pdf> (2019, лютий, 05).

² Податковий кодекс України (Верховна Рада України). Офіційний сайт Верховної Ради України. <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>> (2019, лютий, 05).

³ Екологічний паспорт вінницької області (Вінницька обласна державна адміністрація). Офіційний сайт Вінницької обласної державної адміністрації. <<http://www.vin.gov.ua/dep-apr/stan-dovkillia/239-ekolohichni-rasporty/7520-ekolohichniyi-rasport-oblasti-za-2016-rik>> (2019, лютий, 05).

Відсоток очистки димових газів від оксидів азоту селективним каталітичним відновленням також приймемо за 99%. За річний викид знову приймемо дані 2017 року. Маємо:

$$8396,383 \text{ т} * 0,99 = 8,312 \text{ тис. т.}$$

Сума попередженого податку при введенні азотоочисних споруд складає:

$$\text{ПП}_{\text{вс}} = 8,312 \text{ т} * 2451,84 = 20\,379,7 \text{ тис. грн.}$$

Тобто, при очистці димових газів від ангідриду сірчистого та оксидів азоту на 99 % та найбільших можливих питомих капітальних затратах на встановлення сучасних газоочисних установок на парових котлах, введення сіркоочисних споруд на ДТЕК «Ладжинська ТЕС» окупиться за рахунок екологічного податку за 5 років, а азотоочисних – за 2 роки.

Ще одна проблема яку необхідно розглянути – це відсутність будь яких підприємств і організацій, що розробляють, продають чи встановлюють сірко- та азотоочисне обладнання в межах України. Вони є в країнах ближнього зарубіжжя, наприклад, в Індії та Німеччині^{1,2}. Це означає, що до суми встановлення цього обладнання повинні додати кошти на його транспортування та ввезення в країну.

На даний момент ДТЕК «Ладжинська ТЕС» підвладна ПАТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО». На рис. 1 Можна побачити чистий прибуток та непокритий збиток ПАТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО» за 2009 – 2015 рр.

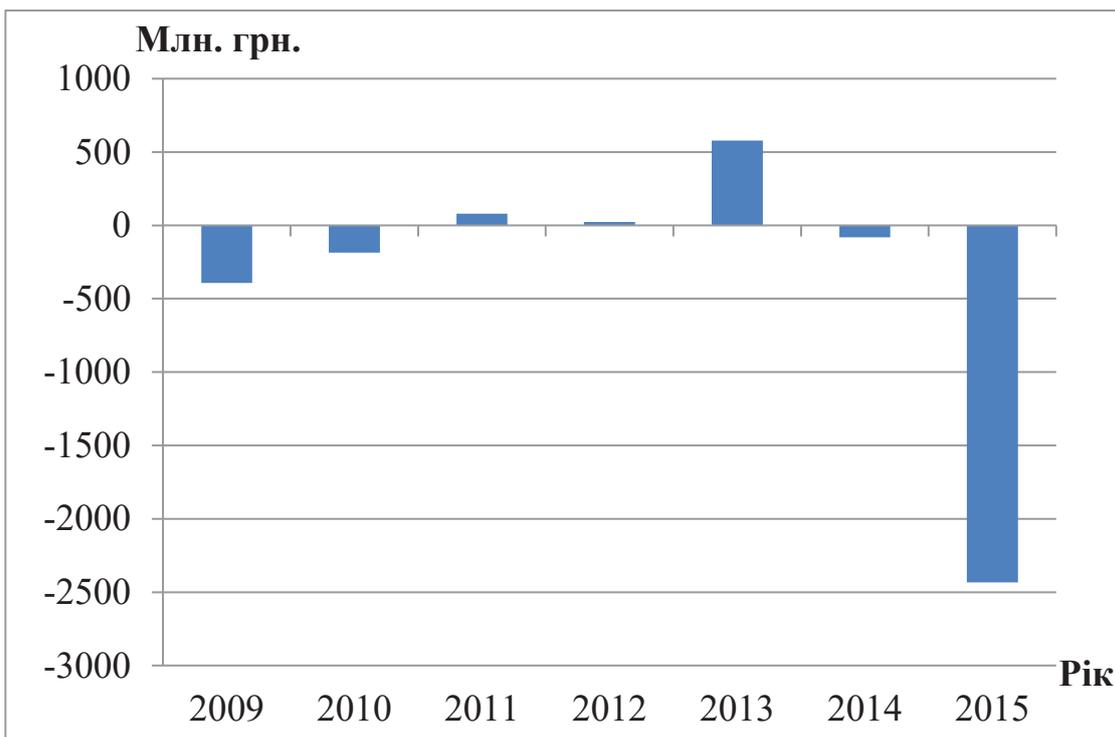


Рис. 1. Чистий прибуток та непокритий збиток ПАТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО» за 2009 – 2015 рр.³

¹ IndiaMART (2019). *Homepage*. <<https://www.indiamart.com>> (2019, лютий, 05).

² ANDRITZ (2019). *Homepage*. <<https://www.andritz.com>> (2019, лютий, 05).

³ *Звіт генерального директора ПАТ ДТЕК «Західенерго» про результати фінансово-господарської діяльності товариства за 2015 рік* (Генеральний директор ПАТ ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО). *Офіційний сайт ДТЕК*. <<https://dtek.com/content/files/zapadenergo/zvit-gendirektora-za-2015-rik.pdf>> (2019, лютий, 05).

Така ж ситуація, згідно основних показників фінансово-господарської діяльності підприємства склалася і в 2016 – 2017 роках (табл. 3).

Таблиця 3

**Основні показники фінансово – господарської діяльності
ПАТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО», (тис. грн.)¹**

Найменування показника	Період	
	2017	2016
Усього активів	17 444 165	12 277 229
Основні засоби (за залишковою вартістю)	11 158 612	4 420 054
Запаси	807 526	732 906
Сумарна дебіторська заборгованість	3 190 787	5 159 312
Гроші та їх еквіваленти	1 247	158 177
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	1 487 031	831 818
Власний капітал	5 785 333	994 953
Зареєстрований (пайовий/статутний) капітал	127 905	127 905
Довгострокові зобов'язання і забезпечення	2 123 636	1 736 333
Поточні зобов'язання і забезпечення	9 535 196	9 545 943
Чистий фінансовий результат: прибуток (збиток)	- 1 179 613	- 296 693
Середньорічна кількість акцій (шт.)	12 790 541	12 790 541
Чистий прибуток (збиток) на одну просту акцію (грн)	- 92,2254	-23,1963

Також можна відмітити, що власний капітал ПАТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО» станом на 01.01.2016 складав всього 1334,8 млн. грн.²

Тобто, не зважаючи на те що при встановленні 99%-ої очистки димових газів капітальні затрати на ДТЕК «Ладжинська ТЕС» можуть компенсуватися за рахунок екологічного податку всього за 5 років, реальна фінансова ситуація, що склалася на ПАТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО» не дозволяє підприємству провести масштабну екологізацію ні одного зі своїх підрозділів включно з ДТЕК «Ладжинська ТЕС», тому є необхідним розгляд інших джерел фінансування екологічної реконструкції даного об'єкта.

Джерелами фінансування екологічних заходів в енергетиці у Національному плані скорочення викидів від великих спалювальних установок вказуються:

- інвестиційні державні кошти;
- повернення енергетичним підприємствам частини платежів (більше 80%) за викиди для реалізації екологічних проектів;
- власні кошти підприємств та кошти інвесторів;
- міжнародні запозичення;
- інші джерела.

Особливо потрібно виділити таке джерело фінансування як міжнародні запозичення, адже потреба у коштах перевищує можливості як операторів великих спалювальних установок так і держави загалом, тому без допомоги зарубіжних інвесторів виконання Плану стане неможливим.

Важливо звернути увагу, що однією з основних цілей Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» є інтеграція газового й електроенергетичного ринків та відповідних транспортних мереж, а також

¹ Повідомлення про проведення загальних зборів ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО (Фінансовий портал Fin.Org.UA). <<http://www.fin.org.ua/news/1284375>> (2019, лютий, 05).

² Звіт генерального директора ПАТ ДТЕК «Західенерго» про результати фінансово-господарської діяльності товариства за 2015 рік (Генеральний директор ПАТ ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО). Офіційний сайт ДТЕК. <<https://dtek.com/content/files/zapadenergo/zvit-gendirektora-za-2015-rik.pdf>> (2019, лютий, 05).

нафтотранспортної системи України в енергетичний простір ЄС¹. Тобто в найближчому майбутньому реальним є масштабний продаж теплової енергії за кордон. При 99 %-му очищенні можливе додаткове виготовлення енергії без перевищення граничних обсягів викидів сірчистого ангідриду та оксидів азоту.

На 2017 рік показники виробництва теплової енергії на ДТЕК «Ладизинська ТЕС» склали 111,942 тис. Гкал. Щоб викид сірчистого ангідриду та оксидів азоту знаходився в межах гранично допустимих виробництво теплової енергії не повинно перевищувати 450 тис. Гкал.

На 2018 рік для ДТЕК «Ладизинська ТЕС» представлені такі планові показники:

- виробництво теплової енергії – 105,290 тис. Гкал;
- тариф на виробництво теплової енергії – 510,95 грн/Гкал;

Можливі результати продажу додатково виробленої енергії (при використанні даних 2018 року):

$$(450 \text{ тис. Гкал} - 105,290 \text{ тис. Гкал}) * 510,95 \text{ грн/Гкал} = 176 \text{ 129,6 тис. грн.}$$

Маємо що при продажі додатково виробленої енергії за кордон введення новітніх очисних споруд на ДТЕК «Ладизинська ТЕС» окупиться менше ніж за 5 років. Маючи дані результати можливо запропонувати систему обміну. Використовуючи міжнародні запозичення можливо провести повну екологізацію об'єкта енергетики, а борг підприємство може повертати додатково виготовленою енергією.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Питання очистки димових газів від об'єктів теплоенергетики стоїть дуже гостро на даному етапі розвитку України. Беручи до уваги досить короткі строки та неспроможність операторів великих спалювальних установок самостійно надати фінансове забезпечення екологізації підприємств енергетики виникає необхідність у розгляді міжнародної співпраці, як одного із основних джерел масштабної екологічної реконструкції теплоенергетики України.

В подальшому дослідженні необхідно детально розглянути механізм фінансового забезпечення виконання Національного плану скорочення викидів від великих спалювальних установок. Також потрібно, використовуючи досвід розвинених країн розробити детальний проект повноцінної екологізації одного із об'єктів теплоенергетики, визначити можливих операторів, які спроможні встановити затвержені в Плані технології та країни, що можуть бути зацікавлені в екологізації об'єктів теплоенергетики України.

References:

1. *Kincevy`j proekt nacional`nogo planu skorochnnyia vy`ky`div vid vely`ky`x spaljuval`ny`x ustanovok* (Ministerstvo enerhety`ky` ta vugil`noyi promy`slovosti Ukrainy). [Final project of the national plan for emission reductions from large combustion plants (Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine)]. *Oficijny`j sayt Ministerstva enerhety`ky` ta vugil`noyi promy`slovosti Ukrainy`*. [The official website of the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine]. <<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=244996332>> [in Ukrainian]. (2019, February, 05).
2. *Obg`runtuvannya shhodo sxvalennya proektu postanovy` «Pro vnesennya zmin do postanovy` NKREKP vid 22.10.2015 # 2635» stosovno zminy` tary`fu na vy`robny`cztvo teplovoyi energiyi AT «DTEK ZAXIDENERGO» VP «Lady`zhy`ns`ka TES»* (Nacional`na komisiya, shho zdijsnyuye derzhavne reguluvannya u sferax enerhety`ky` ta komunal`ny`x poslug (NKREKP). [Substantiation of the approval of the draft resolution "On amendments to the NERC Regulation No. 2635 dated October 22, 2015" regarding the change in the tariff for the production of heat energy at JSC "DTEK ZAKHIDENERGO", VP "Ladyzhynska TES" (National Commission for state regulation in the energy and utilities (NKREKP) *Oficijny`j sayt NKREKP*. [The official website of NKREKP]. <http://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Materialy_zasidan/2018/zhovten/30.10.2018/p10_30-10-18.pdf> [in Ukrainian]. (2019, February, 05).
3. *Podatkovy`j kodeks Ukrainy` (Verhovna Rada Ukrainy`)*. [The Tax Code of Ukraine (Verkhovna Rada of Ukraine)]. *Oficijny`j sayt Verhovnoyi Rady` Ukrainy`*. [The official website of the Verkhovna Rada of Ukraine.]. <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>> [in Ukrainian]. (2019, February, 05).

¹ Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (Верховна Рада України). *Офіційний сайт Верховної Ради України*. <<https://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>> (2019, лютий, 05).

4. *Ekologichny`j pasport vinny`cz`koyi oblasti (Vinny`cz`ka oblasna derzhavna administraciya)*. [Environmental passport of Vinnytsia region (Vinnytsia Regional State Administration)]. *Oficijny`j sajt Vinny`cz`koyi oblasnoyi derzhavnoyi administraciyi*. [The official website of Vinnytsia Regional State Administration]. <<http://www.vin.gov.ua/dep-apr/stan-dovkillia/239-ekolohichni-pasporty/7520-ekolohichni-pasport-oblasti-za-2016-rik>> [in Ukrainian]. (2019, February, 05).
5. IndiaMART (2019). Homepage. <<https://www.indiamart.com>> [in English]. (2019, February, 05).
6. ANDRITZ (2019). Homepage. <<https://www.andritz.com>> [in English]. (2019, February, 05).
7. *Zvit general`nogo dy`rektora PAT DTEK «Zaxidenergo» pro rezul`taty` finansovo-gospodars`koyi diyal`nosti tovary`stva za 2015 rik (General`ny`j dy`rektor PAT DTEK ZAXIDENERGO)*. [Report of the Director General of DTEK Zakhidenergo DTEK on the results of the financial and economic activity of the company for 2015 (Director General of DTEK Zakhidenergo)]. *Oficijny`j sajt DTEK*. [The official website of DTEK]. <<https://dtek.com/content/files/zapadenergo/zvit-gendirektora-za-2015-rik.pdf>> [in Ukrainian]. (2019, February, 05).
8. *Povidomlennya pro provedennya zagal`ny`x zboriv DTEK ZAXIDENERGO (Finansovy`j portal Fin.Org.UA)*. [Notification on holding a general meeting of DTEK ZACHIDENERGO (Financial portal Fin.Org.UA)]. <<http://www.fin.org.ua/news/1284375>> [in Ukrainian]. (2019, February, 05).
9. *Energety`chna strategiya Ukrainy` na period do 2035 roku «Bezpeka, energoefekty`vnist`, konkurentospromozhnist`» (Verkhovna Rada Ukrainy`)*. [Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035 "Safety, Energy Efficiency, Competitiveness" (Verkhovna Rada of Ukraine)]. *Oficijny`j sajt Verxovnoyi Rady` Ukrainy`*. [The official website of the Verkhovna Rada of Ukraine]. <<https://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>> [in Ukrainian]. (2019, February, 05).