

## КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

О.І. Дребот, О.О. Бендасюк, М.Я. Височанська, А.Л. Щавінська

*Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)*

*e-mail: drebot\_oksana@ukr.net; ORCID: 0000-0003-2681-1074*

*e-mail: obendasiuk@gmail.com; ORCID: 0000-0002-7865-494X*

*e-mail: mariya\_vysochanska@ukr.net; ORCID: 0000-0003-2116-9991*

*e-mail: schavinskaa@gmail.com; ORCID: 0000-0002-1211-0034*

*У статті визначено та проаналізовано актуальність становлення нових енергетичних можливостей для агропромислового комплексу (АПК), що дасть змогу стабілізувати споживання енергії. Проаналізовано та досліджено теоретико-методологічні основи організаційно-економічних аспектів реалізації біоенергетичного потенціалу аграрного сектору економіки. Оцінено можливості виробництва біопалива та енергетики, можливість використання різних видів локальних джерел енергії для енергозабезпечення. Проаналізовано стан, тенденції та стратегія розвитку енергетичного комплексу, виконано прогноз оцінку енергетичної можливості впровадження нових етапів застосування відновлювальних джерел енергетики в сільському господарстві. Проведено аналіз сучасного стану енергетичного балансу аграрного сектору та визначено актуальні питання недосконалості процесу виробництва біоенергетики й ВДЕ. Запропоновано способи підвищення економічної ефективності впровадження енергозбереження способом збільшення потужностей біогенерації енергетики, на базі локальних джерел енергії, враховуючи економію грошей при їх використанні, а також отримання додаткових коштів від продажу електричної енергії за зеленим тарифом. Рекомендовано вдосконалити та погодити виробництво сировини для біопаливної енергетики й запровадити контроль звітності суб'єктів господарювання.*

**Ключові слова:** енергозбереження, енергозабезпечення, відновлювальні джерела енергетики, біоенергетика, біопаливо, агропромисловий комплекс, паливно-енергетичний ресурс.

---

### ВСТУП

Агропромисловий комплекс (далі – АПК), як ключовий ресурс продовольчого забезпечення населення в процесі своєї діяльності, керується Стратегією сталого розвитку України на період до 2030 р. [1]. Однак на сьогодні існує проблема енергоефективності та зниження енергоемності продукції. Використання відновлюваних джерел енергії, задіяних в агропромисловому комплексі в Україні, досі на етапі розвитку та недостатньо підтримується державними цільовими програмами.

У контексті енергетичного розвитку АПК виникає подвійна проблема, яка поля-

гає у зменшенні залежності від викопного палива й забезпеченні, крім продовольства, біоенергії та застосування альтернативних джерел енергетики, заміщення, передусім, викопним паливом.

Актуальність цього питання відкриває можливості АПК досягти енергетичної незалежності, тобто збалансувати споживання зовнішньої енергії шляхом рекуперації енергії з внутрішніх джерел. З кожним роком зростають тарифи, невиправдано високими є транспортні затрати і витрати матеріалів та енергії, невідпрацьована оптимальна система енергозабезпечення. Однак, аграрна промисловість є однією з головних гілок економіки України, відповідно, найбільшим стимулом до підвищен-

ня енергоефективності є зменшення загальних експлуатаційних витрат. Потенціал відновлення енергії з рослинних залишків та гною може покривати первинну біомасу, еквівалентну зовнішнім джерелам енергії для сільського господарства. На щастя, є чимало можливостей, за допомогою яких малі та середні підприємства АПК можуть підвищити свою ефективність за умов дотримання основних принципів сталого розвитку, що надасть змогу забезпечувати не тільки економічно-продовольчі потреби, а підвищати енергоефективність та зменшити фінансове навантаження на аграрну промисловість.

Провідною проблемою у сфері регулювання та розвитку паливно-енергетичного комплексу є невідповідність заходів трансформації в енергетиці із способами реформування енергетичної промисловості, сільського господарства, сфери послуг і комунального господарства України. Їх раціональне використання у виробничому процесі допомогло б зменшити споживання вугілля, нафти та природного газу, що істотно впливає на екологічну складову АПК.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Наукові дискусії та погляди щодо цього питання висвітлюють багато видатних вчених у галузі економіки, енергетики та сільського господарства, серед яких М. Пархомиць, С. М. Уминський, Г.В. Барсукова, І.В. Гончарук, О.Г. Тараріко, О.В. Климчук, Т.П. Саблук, Г.М. Калетнік та низка інших [2–8]. Однак комплексне вирішення цієї проблеми в агропромисловому комплексі, особливо у сільському господарстві як одній із найбільш енергомістких його галузей надалі залишається актуальним, особливо в нових ринкових умовах господарювання та відповідних етапах сталого розвитку агросектору. В своїх роботах Неміш П.Д. [9], надає дуже влучне визначення щодо економічного механізму енергозбереження: «Економічний механізм енергозбереження — це сукупність заходів, що забезпечують максимально ефективне використання

*енергетичного потенціалу при мінімальних питомих витратах енергії на виробництво одиниці продукції. Він повинен мати яскраво виражений стимулюючий характер, з використанням економії коштів, яка досягається у результаті підвищення енергоефективності виробництва сільськогосподарської продукції».*

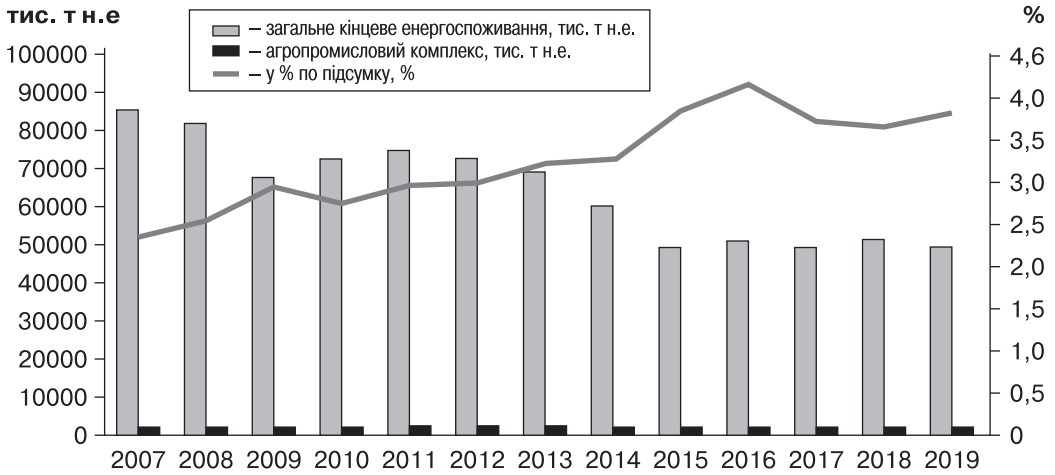
### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наше дослідження було проведено способом застосування економіко-статистичного методу, порівняльного аналізу й монографічного методу, абстрактно-логічного (теоретичний аналіз та формулювання висновків) і методом аналізу й синтезу. Ми ґрунтовно та комплексно підійшли до вивчення актуальної проблеми.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Новітні технології та інновації агросектору мають безпосередню залежність від природних процесів та чинників при використанні, які являються головними об'єктами агроінноваційної діяльності [10]. Натомість, якщо ми рухаємось шляхом сталого розвитку, енергозбереження відіграє ключову роль у забезпеченні економічно ефективних комплексних заходів шляхом застосування енергозберігаючих технологій та техніки, оновлених і вторинних енергоресурсів, спрямованих на підвищення показників потужностей АПК. Також необхідно відзначити, що виробництво та споживання енергії і спричиняють ряд проблемних чинників, які впливають на стабільність розвитку економіки й спричиняють негативні фактори, такі як: забруднення навколишнього природного середовища, підвищення вартості доступної енергії, зменшення запасів енергетичних ресурсів і джерел, зростання потреби у внутрішніх та зовнішніх інвестиціях для забезпечення енергетичними ресурсами [11].

Проаналізувавши показники енергетичного балансу за даними Державної служби статистики України (рис. 1), можна відмітити тенденцію відсоткового зрос-



**Рис. 1.** Кінцеве енергоспоживання за 2007–2019 рр.

*Примітка:* сформовано автором за даними джерела [12].

тання в агросекторі, порівняно з 2007 р., використання енергетичних ресурсів в аграрному комплексі зросло майже в 1,5%, порівнюючи з 2019 р. Це може свідчити про зростаючу динаміку збільшення сільськогосподарського виробництва. Також, доречно відмітити зміни в загальному кінцевому енергоспоживанні, що стабільно знижується. Такі показники демонструють не раціональні підходи до енергозбереження та зумовлюються постійним зростанням цінової політики на паливно-енергетичні ресурси.

Важко не погодитись із твердженням Янєша Копача, директора Секретаріату Енергетичного співтовариства, що енергоефективність в Україні має значно нижчі показники, ніж у середньому по ЄС. Це пов'язано з поганим станом енергетичної інфраструктури і великими втратами при розподілі енергії (рис. 2) [13].

Україна має потужну сировинну базу й природні умови для розвитку і виробництва альтернативних видів палива та відновлюваної енергії. Цей потенціал України повинен стимулювати розвиток



**Рис. 2.** Основні негативні фактори розвитку енергетичного балансу АПК

*Примітка:* розроблено автором.

**Енергетичний баланс агросектору України за 2012–2019 рр.**

Тип енергоресурсів	2012	2015	2019
Вугілля, тис. т	26	17	13
Природний газ, ТДж	7101	5999	4443
Дизельне пальне, тис. т	1321	1254	1216
Біопаливо, ТДж	847	810	1156

*Примітка:* сформовано автором за даними [12].

у державі технологій і технічних рішень як для виробництва альтернативних джерел енергії з метою забезпечення паливно-енергетичного комплексу ресурсами, так і розвитку ринку альтернативних видів палива [14].

Енергетичною стратегією України на період до 2030 р. передбачено зростання частки НВДЕ більше як у 7 разів (9,5 млн т н. е.) на період з 2004 по 2020 рр., та до 26,19,5 млн т н. е. на період з 2020 по 2030 р.

До 2030 р. потреба відновлювальних джерелах енергії зросте на 12%. І в найближчому майбутньому буде дорівнювати показникам по ЄС. Технічно досяжний річний енергетичний потенціал НВДЕ України в перерахунку на умовне паливо становить близько 79 млн т у.п., а економічно досяжний — 57,7 млн т у.п., у т. ч. відновлювальних природних джерел енергії — 35,5 млн т у.п., позабалансових (нетрадиційних) — 22,2 млн т у.п. [15].

Загальноприйнятим є використання газу, дизеля або пропану для живлення технічного забезпечення сільськогосподарської діяльності. Однак знову ж таки, тут відмічаються недоліки, такі як:

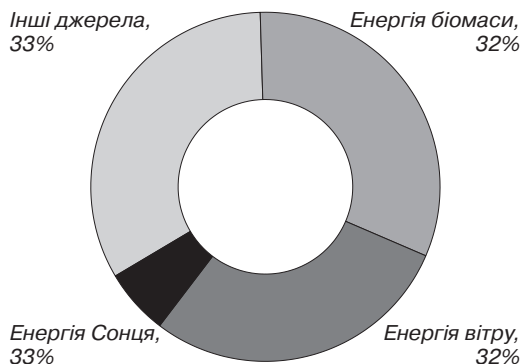
- транспортування енергоресурсів;
- технічне обслуговування;
- неконтрольованість умов екологічного використання.

Водночас тенденція впровадження альтернативних джерел енергії в АПК України, як видно з таблиці активізувалась з 2015 р. Позитивним етапом змін відображено збільшення використання саме біопалива.

Біопаливо також відносять до важливо-го резерву наповнення енергоресурсів. Біо-

паливо одержують із насіння олійних рослин, таких як соняшник, ріпак, кукурудза та ін. Цей нетрадиційний вид палива, будучи екологічно чистим продуктом, під час згоряння майже не викидає в атмосферу шкідливих газів. Для виробництва біопалива необхідно забезпечити високі врожаї олійних культур за рахунок раціонального використання природно-кліматичних умов окремих територій, якісний посівний матеріал, що має високу олійність, впровадження прогресивних агротехнічних заходів [16].

На сьогодні розвиток біопаливної індустрії в Україні відбувається нерівномірно: сільськогосподарські підприємства виробляють моторне паливо з власної сировини на малопотужних і напівкустарних установках. Достовірна інформація про стан виробництва біопалива в нашій державі не на належному рівні, але саме біопаливо має найбільший потенціал розвитку в Україні, до 32% від усіх видів ВДЕ (рис. 3).



**Рис. 3.** Потенціал виробництва електроенергії з ВДЕ та його структура, млрд кВт·год (%)

*Примітка:* створено автором за даними [12].

Як вказують, О.М. Шпичак та О.В. Боднар, проаналізувавши в своїх дослідженнях звіт Незалежного агентства з моніторингу енергетичного ринку Міністерства енергетики США, дані щодо обсягів виробництва біопалива в Україні аналізуються та представлені лише з 2013 р. та станом на 2016 р. становлять 44,2 тис. т.

Зменшення енергозалежності України може бути досягнуте за рахунок розвитку ринку біопалива та приносити високі економічні результати в енергетичному та аграрному комплексі. На сьогодні таким способом вирішують питання енергозабезпеченості Німеччина, Франція, Польща та ін. Щодо питання сировинної бази біопалива, країни ЄС не тільки використовують за рахунок власних ресурсів, але й імпортують, в тому числі із України.

Отже, ми маємо потужну сировинну базу для виготовлення високоякісного біопалива, але не використовуємо дані ресурси раціонально та без урахування потенціалу енергоефективності. Обсяги виробництва біопалива в нашій державі становлять лише 0,05% від загального виробництва первинної енергії [17].

З огляду на цей аналіз, рекомендовано вдосконалити та погодити виробництво та нормування сировини для біопаливної енергетики, створити моніторинг та контроль звітності суб'єктів господарювання й вдосконалити нормативно-правове регулювання і загальну координацію, розробити державну стратегію економічного стимулювання виробництва та використання біоенергетики в агропромислову комплексі. Переглянути вимоги встановлення «зеленого тарифу» для підприємств АПК при виробництві біопалива та застосування саме локальних джерел енергетики з більшою користю, як заохочувальний механізм. Енергетична структура України характеризується значною диференціацією рівнів

забезпечення паливом окремих районів. Тому, необхідно вирішувати подвійне завдання: удосконалювати галузеву і територіальну структуру паливного балансу, а також визначати розташування основних споживачів палива. Розвиток альтернативної енергетики підвищить енергетичну та економічну незалежність нашої країни, зменшить імпортозалежність від поставок традиційних енергоресурсів, скоротить викиди парникових газів в атмосферу, сприятиме збереженню довкілля, знизить енергоємність внутрішнього валового продукту. З метою недопущення нанесення шкоди довкіллю, перед будівництвом установок, що виробляють альтернативну енергію, необхідно на законодавчому рівні встановити механізм проведення обов'язкової державної експертизи для здійснення аналізу взаємодії відновлювальних джерел енергії з довкіллям [18].

## ВИСНОВКИ

Враховуючи вищенаведене, можна стверджувати, що Україна має високий природний потенціал для обслуговування енергетичних потреб в АПК. Та забезпечена достатньою сировинною базою для умов використання нових технологій відновлювальних джерел енергетики, що дасть можливість вдосконалити методи збалансованого природокористування та сталого розвитку в цій сфері. Однак важливим бар'єром виступає недосконала аграрна та енергетична політика, яка певною мірою не регулює процеси й економічні механізми щодо повноцінного переходу на представлене енергозабезпечення. В цьому комплексі задіяні головні економічні, екологічні, продовольчі та соціальні фактори забезпечення діяльності АПК, а для нашої країни це має бути на першому місці для злагодженого ефективного економічного процесу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року № 722/2019 від 30 вересня 2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>.
2. Пархомець М.К., Уніят Л.М. Аналіз ефективності інвестицій на підприємствах молочної промисловості: організація та методика: моногр. / за ред. М.К. Пархомця. Тернопіль: Екон. думка, 2006. 223 с.
3. Уминський С.М. Технології одержання біогазу і органічних добрив в агропромисловості. *Аграрний*

- вісник Причорномор'я. Сер.: Технічні науки. 2013. Вип. 67. С. 167–176. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/avpt\\_2013\\_67\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/avpt_2013_67_30).
4. Барсукова Г.В. Біоенергетика як альтернативне рішення енергокризи України. *Матеріали наук.-практ. конф. викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ* (м. Суми, 17–20 квіт. 2020 р.). Суми: СНАУ, 2020. С. 445.
  5. Гончарук І.В. Сучасний стан енергозабезпечення агропромислового комплексу України. *Економіка та держава*. 2020. № 10. С. 93–98.
  6. Калетник Г.М. Перспективи підвищення енергетичної автономії підприємств АПК в рамках виконання енергетичної стратегії України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 4. С. 90–98.
  7. Саблук П.Т. та ін. Організаційно-економічна модернізація аграрної сфери: наук. доп. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2011. 342 с.
  8. Климчук О.В. Стратегічні принципи становлення та розвитку біопаливної індустрії в Україні. *Бізнес Інформ*. 2017. 4 (471). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategichni-printsi-pistanovlennya-ta-rozvitku-biopalyvnoyi-industriyi-v-ukrayini>.
  9. Неміш П.Д. Сутність, оцінка та напрями підвищення ефективності механізму енергозбереження АПК. *Інноваційна економіка*. 2013. № 7. С. 46–53. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek\\_2013\\_7\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2013_7_13).
  10. Климчук О.В. Розвиток агропромислового комплексу — основа становлення конкурентоспроможного виробництва біопалива в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 7. С. 146–150. URL: <http://global-national.in.ua/archive/7-2015/32.pdf>
  11. Суходоля А.М. Модель системно-структурних взаємоотношений як основа прийняття рішення по формуванню енергоефективної економіки. *Економіка України*. 2004. № 1. С. 21–26.
  12. Державна служба статистики України. Енергетика. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
  13. Презентація щорічного звіту щодо впровадження реформ в енергетичній галузі. URL: [http://kompek.rada.gov.ua/news/main\\_news/74053.html](http://kompek.rada.gov.ua/news/main_news/74053.html).
  14. Грицаєнко В.І., Машкін М.І. Енергозберігаючі технології у молочному скотарстві: підруч. Київ: Урожай, 1992. 184 с.
  15. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13#Text>.
  16. Крижановська О.В. Розвиток альтернативних видів палива в паливно-енергетичному підкомплексі як умова економічної безпеки держави. *Науково-виробничий журнал Бізнес-навігатор*. 2017. № 3 (32). С. 57–61. URL: [http://businessnavigator.ks.ua/journals/2013/32\\_2013/11.pdf](http://businessnavigator.ks.ua/journals/2013/32_2013/11.pdf).
  17. Шпичак О.М., Боднар О.В., Пашко С.О. Виробництво біопалива в Україні у контексті оптимального вирішення енергетичної проблем. *Економіка АПК*. 2019. № 3. С. 13–27. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2019\\_3\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2019_3_5).
  18. Матвійчук Л.Ю. Геоекономічні аспекти енергетичної безпеки України. *Економічний форум*. 2015. № 3. С. 215–221. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor\\_2015\\_3\\_33](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2015_3_33).

## REFERENCES

1. Pro Tsili staloho rozvytku Ukrayiny na period do 2030 roku: Zakon Ukrainy vid 30.09.2019 [On the Sustainable Development Goals of Ukraine for the period up to 2030: Law of Ukraine from September 30<sup>th</sup>, 2019]. (2019). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy — Information from the Verkhovna Rada of Ukraine*, 722. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> [in Ukrainian].
2. Parkhomets, M.K. (Ed.) & Uniyat, L.M. (2006). *Analiz efektyvnosti investytsiy na pidpryyemstvakh molochnoyi promyslovosti: orhanizatsiya ta metodyka [Analysis of investment efficiency in dairy enterprises: organization and methodology]*. Ternopil: Ekon. Dumka [in Ukrainian].
3. Umynskyy, S.M. (2013). Tekhnolohiyi oderzhannya biohazu i orhanichnykh dobrych v ahrovyrobnytsvii [Technologies for obtaining biogas and organic fertilizers in agricultural production]. *Ahramyy visnyk Prychornomor'ya. Seriya: Tekhnichni nauky — Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Series: Technical Sciences*, 67, 167–176. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/avpt\\_2013\\_67\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/avpt_2013_67_30) [in Ukrainian].
4. Barsukova, H.V. (2020). Bioenerhetyka yak alternatyvne rishennya enerhokryzy Ukrayiny [Bioenergy as an alternative solution to Ukraine's energy crisis]. *Materialy naukovo-praktychnoyi konferentsiyi vykladachiv, aspirantiv ta studentiv Sums'koho NAU — roceedings of the scientific-practical conference of teachers, graduate students and students of Sumy NAU*. Sumy: SNAU [in Ukrainian].
5. Honcharuk, I.V. (2020). Suchasnyy stan enerhohazabezpechennya ahropromyslovoho kompleksu Ukrayiny [The current state of energy supply of the agro-industrial complex of Ukraine]. *Ekonomika ta derzhava — Economy and state*, 10, 93–98 [in Ukrainian].
6. Kaletnik, H.M. (2019). Perspektyvy pidvyshchennya enerhetychnoyi avtonomiyi pidpryyemstv APK v rammakh vykonannya enerhetychnoyi stratehiyi Ukrayiny [Prospects for increasing the energy autonomy of agricultural enterprises in the framework of the energy strategy of Ukraine]. *Visnyk ahramoyi nauky Prychornomor'ya — Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 4, 90–98 [in Ukrainian].
7. Sabluk, P.T. et al. (2011). *Orhanizatsiyno-ekonomichna modernizatsiya ahramoyi sfery [Organizational and economic modernization of the agricultural sector]*. Kyiv: NNTS IAE [in Ukrainian].
8. Klymchuk, O.V. (2017). Stratehichni pryntsypy stanovlennya ta rozvytku biopalyvnoyi industriyi

- v Ukraini [Strategic principles of formation and development of the biofuel industry in Ukraine]. *Byznes Ynform – Business Inform*, 4 (471). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategichni-printsi-pi-stanovlennya-ta-rozvitku-biopalivnoyi-industriyi-v-ukrayini> [in Ukrainian].
9. Nemish, P.D. (2013). Sutnist, otsinka ta napryamy pivyshchennya efektyvnosti mekhanizmu enerho-zberezheniya APK [The essence, assessment and directions of increasing the efficiency of the energy saving mechanism of agro-industrial complex]. *Innovatsiyna ekonomika – Innovative economy*, 7, 46–53. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek\\_2013\\_7\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2013_7_13) [in Ukrainian].
  10. Klymchuk, O.V. (2015). Rozvytok ahropromyslovo-ho kompleksu – osnova stanovlennya konkurento-spromozhnogo vyrobnytstva biopalyva v Ukraini [The development of the agro-industrial complex is the basis for the formation of competitive bio-fuel production in Ukraine]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky – Global and national economic problems*, 7, 146–150. URL: <http://global-national.in.ua/archive/7–2015/32.pdf> [in Ukrainian].
  11. Sukhodolya, A.M. (2004). Model systemno-strukturnykh vzaymootnosheniy kak osnova prynyatyya resheniy po formirovannyu enerhoeffektyvnoy ekonomiky [Model of system-structural relations as a basis for decision-making on the formation of energy-efficient economy.]. *Ekonomika Ukrainy – Economy of Ukraine*, 1, 21–26 [in Ukrainian].
  12. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Enerhetyka [State Statistics Service of Ukraine. Energy]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
  13. Prezentatsiya shchorichnoho zvituv shchodo vprovadzheniya reform v enerhetychniy haluzi [Presentation of the annual report on the implementation of reforms in the energy sector]. URL: [http://kompek.rada.gov.ua/news/main\\_news/74053.html](http://kompek.rada.gov.ua/news/main_news/74053.html) [in Ukrainian].
  14. Hrytsayenko, V.I. & Mashkin, M.I. (1992). *Enerhozberihayuchi tekhnolohiyi u molochnomu skotarstvi [Energy-saving technologies in dairy farming]*. Kyiv: Urozhay [in Ukrainian].
  15. Enerhetychna stratehiya Ukrainy na period do 2030 roku [Energy strategy of Ukraine for the period up to 2030]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002120–13#Text> [in Ukrainian].
  16. Kryzhanovska, O.V. (2017). Rozvytok alternatyvnykh vydiv palyva v palyvno-enerhetychnomu pidkompleksi yak umova ekonomichnoyi bezpeky derzhavy [Development of alternative fuels in the fuel and energy subcomplex as a condition of economic security of the state]. *Naukovo-vyrobnychyy zhurnal Biznes-navigator – Research and production magazine Business-navigator*, 3 (32), 57–61. URL: [http://business-navigator.ks.ua/journals/2013/32\\_2013/11.pdf](http://business-navigator.ks.ua/journals/2013/32_2013/11.pdf) [in Ukrainian].
  17. Shpychak, O.M., Bodnar, O.V. & Pashko, S.O. (2019). Vyrobnytstvo biopalyva v Ukraini u konteksti optimal'noho vyrishennya enerhetychnoyi problem [Biofuel production in Ukraine in the context of optimal solution of energy problems]. *Ekonomika APK – Economics of agro-industrial complex*, 3, 13–27. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2019\\_3\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2019_3_5) [in Ukrainian].
  18. Matviychuk, L.Yu. (2015). Heoekonomichni aspekty enerhetychnoyi bezpeky Ukrainy [Geoeconomic aspects of Ukraine's energy security]. *Ekonomichny forum – Economic forum*, 3, 215–221. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor\\_2015\\_3\\_33](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2015_3_33) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 26.09.2020

---