

УДК: 658.26 (477)
JEL Classification: Q43
doi: 10.31767/nasoa.1-2-2021.05

Т. С. ЛУНЬОВА,
кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки та менеджменту ЗЕД,
Національна академія статистики, обліку та аудиту,
e-mail: mail.pismo2017@gmail.com,
ORCID: 0000-0001-5360-6688

Енергоефективність економіки України: проблеми та перспективи

Досліджено проблему високої енергоємності ВВП України. Проаналізовано позиції України у світі за цим показником. Підкреслено, що основними причинами низької енергоефективності національної економіки є зношеність основних фондів великих промислових підприємств, недостатність фінансових ресурсів для впровадження заходів з енергоефективності, відсутність системного підходу до енергоспоживання. Розглянуто досвід реалізації проєктів “Smart Grid” з інтелектуальної енергетики в країнах світу. Охарактеризовано напрями державної політики енергозбереження в Україні.

Ключові слова: енергоефективність, енергоємність ВВП, інтелектуальна енергетика, енергозбереження, система енергетичного менеджменту, енергетичний аудит.

T. LUNOVA,
PhD (Economics), Associate Professor,
Associate Professor of Department
for Economics and Management
of Foreign Economic Activities,
National Academy of Statistics, Accounting and Audit

Energy Efficiency of the Ukrainian Economy: Problems and Prospects

The purpose of the article is to assess the current state of energy efficiency of Ukrainian economy and outline ways to increase it.

The problem of high energy intensity of Ukrainian GDP is studied. The Ukraine's position in the world on this indicator is analyzed. It is established that the main reasons for low energy efficiency of the national economy are the depreciation of fixed assets of large industrial enterprises; technological losses of electricity in the networks, which account for 11.6% of the total supply; lack of financial resources for the implementation of energy efficiency measures, lack of a systematic approach to energy consumption.

The experience of implementation of Smart Grid projects of intellectual energy in the countries of the world is considered. It is established that more than 2930 organizations from 50 countries of the world take part in these projects. The main investments in Smart Grid projects are concentrated in: Denmark, Germany, Spain, France, Great Britain, France, Belgium and Sweden. In the European Union, companies implementing such innovative projects are reimbursed half of the costs of their implementation.

The directions of the state energy saving policy in Ukraine are described: adoption of the Law of Ukraine “On Energy Saving”; creation of the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine; approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035; development of the draft Concept of integrated implementation of Smart Grid in Ukraine until 2035, which aims to reduce technological losses of electricity to 7.5%.

It is concluded that it is necessary to create energy management systems (SEM) at large enterprises, which will optimize the volume and modes of electricity consumption and

© Т. С. Луньова, 2021

reduce its losses in the production process. The main functions of SEM, principles of energy efficiency management at the enterprise and functions of the energy manager are defined.

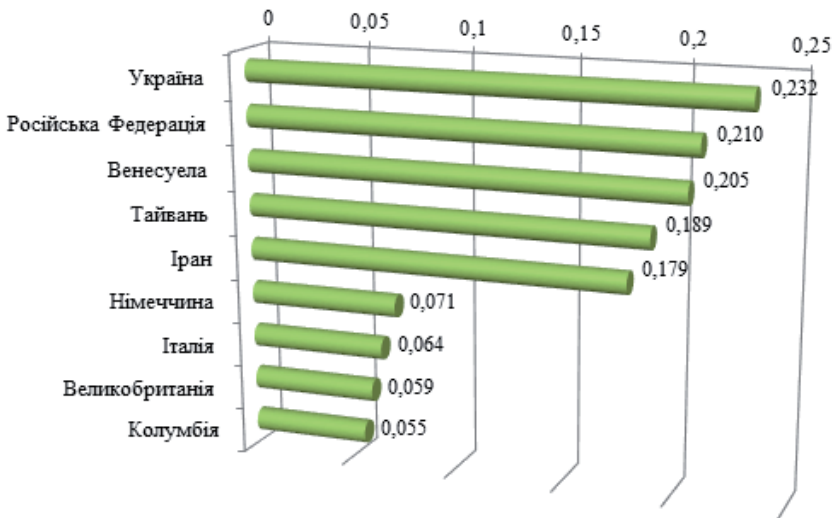
Keywords: energy efficiency, energy intensity of GDP, intellectual energy, energy saving, energy management system, energy audit.

Постановка проблеми. На сучасному етапі функціонування світової економіки значного розвитку набула тенденція випереджаючого зростання частки електроенергії в енергоспоживанні порівняно з нафтопродуктами. Її можна пояснити відставанням темпів зростання цін на електроенергію від цін на природний газ і нафту. Відповідно до прогнозу Міжнародного енергетичного агентства, до 2030 року темпи зростання попиту на електроенергію в 1,5–2 рази випереджатимуть темпи зростання попиту на первинні енергоносії [1]. Це обумовлює виникнення проблеми енергозаощадження та енергоефективності, яка є особливо актуальною для економіки України, що вимагає проведення досліджень з відповідної тематики.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням енергоефективності національної економіки та напрямів її підвищення присвячені праці таких вітчизняних дослідників, як Б. Данилишин, А. Данілкова, Д. Корсунська, Я. Крутогорський, О. Федірець, М. Яремчук, О. Ярошук та багато інших. Увага аналітиків зосереджена на з'ясуванні причин високої енергоемності ВВП та пошуку шляхів її зниження [3, 4], аналізі теоретичних аспектів енергетичного менеджменту [11, 12], розробленні механізмів впровадження систем енергетичного менеджменту на вітчизняних підприємствах [13]. Водночас необхідність підвищення енергоефективності національної економіки України формує потребу продовження досліджень у цьому напрямі.

Метою статті є висвітлення результатів аналізу сучасного стану енергоефективності економіки України та окреслення напрямів її підвищення.

Виклад основного матеріалу. Актуальність проблеми енергоефективності економіки для України обумовлена передусім високим значенням енергоемності ВВП – узагальнюючого показника, що характеризує рівень витрат енергетичних ресурсів на одиницю виробленого ВВП і вимірюється в кг нафтового еквіваленту на 1 дол. ВВП (рис.).



**Рис. Енергоемність ВВП в окремих країнах світу,
2019 р., кг не. / 1 дол. ВВП**

Джерело: [2]

Як видно з рис. 1, серед представленої вибірки країн Україна має найвище значення енергоемності ВВП (0,232 кг не. / 1 дол. ВВП). На другому місці в рейтингу знаходиться Російська Федерація (0,21 кг не. / дол. ВВП), а третє місце належить Венесуелі (0,205 кг не. / 1 дол. ВВП). У 3–4 рази нижчу енергоемність ВВП мають Німеччина,

Італія, Великобританія та Колумбія. Натомість відомо, що чим вищий рівень енергоємності, тим нижча ефективність економіки та її конкурентоспроможність на світовому ринку. За оцінками Міністерства економіки України, у 2018 р. втрати України через низьку енергоефективність склали майже 1,5 млрд дол. [3].

Проблему високої енергоємності українського ВВП не вдається вирішити починаючи з часів отримання Україною незалежності. У 1990–1991 рр. цей показник в Україні становив 0,895 кг н.е. / 1 дол. ВВП, тоді як середнє значення світового показника дорівнювало 0,370 кг н.е. / 1 дол. ВВП, тобто в 2,4 раза менше [4].

Основними причинами високої енергоємності ВВП в Україні слід вважати:

- зношеність основних фондів великих вітчизняних промислових підприємств;
- технологічні втрати **електроенергії на її передачу та розподіл у мережах, які становлять 11,6% від загального відпуску, що у 1,5 раза перевищує середньоєвропейський рівень [1];**

- відсутність стимулів до впровадження енергоефективних заходів, системного підходу до енергоспоживання.

Для вирішення проблеми енергозаощадження високорозвинені країни стимулюють інвестиції у підвищення енергоефективності національної економіки, реалізують політику зменшення залежності від імпорту енергоносіїв, активно використовують сучасні технології енергозбереження та альтернативні джерела енергії, впроваджують інтелектуальну енергетику.

Аналіз стану та розвитку світової енергетичної сфери, проведений Міжнародним енергетичним агентством, показав, що проблеми в енергетиці наразі неможливо вирішити лише екстенсивним шляхом нарощування потужностей мереж та збільшення кількості електротехнічного обладнання.

Новим напрямом майбутнього розвитку енергетики є впровадження “інтелектуальних мереж” (“Smart Grid”). Поняття “інтелектуальна мережа” фахівці визначають як “електрична мережа, яка на основі сучасних інноваційних технологій обладнання ефективно координує та управляє дією всіх підключених до неї об’єктів – від різних систем генерації, передачі та розподілу електроенергії до її споживачів з метою створення економічно рентабельної та стабільної енергосистеми з низькими втратами і високим рівнем надійності та якості енергопостачання” [5].

На сьогодні у проєктах “Smart Grid” з інтелектуальної енергетики беруть участь понад 2930 організацій з 50 країн світу. Основні обсяги інвестицій у такі проєкти зосереджені в Данії, Німеччині, Іспанії, Франції, Великобританії, Франції, Бельгії та Швеції [6]. Компаніям країн ЄС, що впроваджують такі інноваційні проєкти, відшкодовується половина витрат на їх реалізацію. При цьому європейські країни розраховують на щорічне заощадження близько 7,5 млрд євро від впровадження новітніх технологій [5].

Експерти передбачають такі результати від впровадження систем “Smart Grid” [6]:

- більш ефективне використання енергоресурсів;
- підвищення надійності електропостачання, зниження часу аварійного відключення;
- підвищення ефективності завантаження електромережевого обладнання;
- підвищення обсягу транзиту електроенергії (на 40–50%) без будівництва нових мережевих об’єктів;
- зниження витрат на виробництво електроенергії та рівня втрат електроенергії в електромережах;
- активізація використання альтернативних джерел енергії;
- зменшення впливу об’єктів енергетики на екологію (скорочення викидів CO₂ в атмосферу);
- забезпечення двостороннього зв’язку зі споживачем;
- виявлення нераціонального використання та розкрадань електроенергії, пошкоджень устаткування, а також зниження вартості енергоресурсів за умови впровадження диференційованих тарифів.

Отже, Україні для вирішення проблеми низької енергоефективності слід вивчати досвід європейських країн, зокрема Німеччини, враховуючи той факт, що показник енергоємності ВВП України в 3,3 раза вище, ніж у Німеччині.

Слід зазначити, що певні кроки в напрямі підвищення енергоефективності націо-

нальної економіки в Україні вже зроблено. Зокрема, реалізується державна енергозберігаюча політика, зміст якої визначається Законом України “Про енергозбереження”. В ньому зазначено, що “енергозберігаюча політика – це адміністративно-правове і фінансово-економічне регулювання процесів видобування, переробки, транспортування, зберігання, виробництва, розподілу та використання паливно-енергетичних ресурсів з метою їх раціонального використання та економного витрачання” [7].

Для реалізації державної політики енергозбереження у 2014 р. в Україні створено Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Його основними завданнями є [8]:

- впровадження державної політики у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива;
- забезпечення підвищення кількості відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на рівні енергетичного балансу України;
- надання послуг адміністративного характеру щодо енергоефективності й енергозбереження;
- реалізація державно-приватного партнерства у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива;
- забезпечення функціонування державної системи моніторингу показників енергетичного балансу України;
- забезпечення створення та функціонування енергетичного аудиту та запровадження енергетичного менеджменту.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. схвалено Енергетичну стратегію України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”. Однією із головних цілей цього документу є забезпечення енергетичної безпеки держави. Документом поставлено мету – знизити до 2035 року енергоємність валового внутрішнього продукту до рівня 0,17 кг. н.е. на 1 дол. ВВП (за паритетом купівельної спроможності) [9].

Міністерством енергетики України спільно з Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження розроблено проєкт “Національного плану дій з енергоефективності на період до 2030 року”. Згідно з цим документом, в Україні існує нагальна потреба у прийнятті та впровадженні європейських норм і стандартів у сфері енергоефективності. Також допрацьовується проєкт Концепції комплексного впровадження “Smart Grid” в Україні до 2035 року, в якій поставлено за мету зменшення технологічних втрат електроенергії до 7,5% [1].

Враховуючи той факт, що проблема енергоефективності виробництва найбільше стосується великих промислових підприємств, для її вирішення деякі із них почали створювати системи енергетичного менеджменту (СЕМ), що дає можливість оптимізувати обсяги і режими споживання електроенергії та дозволяє зменшити її втрати в процесі виробництва.

Згідно зі стандартом ISO 50001, “система енергетичного менеджменту – це набір взаємопов’язаних або взаємодіючих елементів, необхідних для розробки і впровадження енергетичної політики та енергетичних цілей, а також процесів та методик для досягнення цих цілей” [10, с. 2].

Роль і значення СЕМ підприємств для підвищення енергоефективності економіки України, принципи їх впровадження розглядаються багатьма вітчизняними науковцями.

О. Федірець, М. Яремчук та Д. Корсунська визначають СЕМ як “частину загальної системи управління підприємством, яка включає в себе систему енергоспоживання, функції управління енерговикористанням, обов’язки та відповідальність, процедури, процеси, ресурси для формування, впровадження та досягнення цілей політики енергозбереження” [11, с. 134].

Я. Крутогорський вважає, що на підприємстві необхідно впроваджувати “постійно діючу службу енергоменеджменту з виділенням окремої посади енергоменеджера” [12, с. 83] з повноваженнями на рівні заступника директора для досягнення ефективної взаємодії різних структурних підрозділів у рамках енергетичної політики підприємства.

А. Данілкова пропонує детальний механізм впровадження СЕМ для промислових підприємств, адаптований до сучасних правових і економічних норм у державі [13].

Управління енергоефективністю на підприємствах, з нашої точки зору, повинно здійснюватись на основі таких принципів:

- системність: поєднання окремих заходів у єдину систему дій на всіх рівнях управління;

- стандартизація: встановлення єдиних норм і вимог до СЕМ згідно зі стандартом ISO 50001;

- динамічність: постійна узгодженість заходів з оптимізацією використання енергетичних ресурсів зі зміною виробничих ситуацій на підприємстві;

- оптимальність: багатоваріантне опрацювання пропозицій щодо підвищення енергоефективності діяльності підприємства, що забезпечує вибір найбільш раціонального варіанта для конкретних умов виробництва.

Основними завданнями СЕМ є такі:

- оперативний контроль функціонування системи енергоживлення підприємства;

- забезпечення оптимального режиму електроспоживання на підприємстві;

- зниження витрат і втрат електроенергії.

Вважаємо, що на великих вітчизняних підприємствах обов'язковою повинна бути посада енергоменеджера, функціями якого мають бути такі:

- організація та керівництво роботами із забезпечення діяльності організації у напрямі ефективного використання енергії (розподілення обов'язків між підлеглими працівниками, визначення ступеня їх відповідальності, контроль за їхньою роботою);

- організація процесу розроблення та впровадження прогресивних методів прогнозування, планування та раціональних систем контролю за споживанням електроенергії;

- організація та контроль проведення енергетичного аудиту;

- укладання в межах наданих повноважень договорів (контрактів) із партнерами;

- сприяння підвищенню кваліфікації підлеглих працівників.

Слід зазначити, що фахівців з енергетичного менеджменту в Україні готують у декількох закладах вищої освіти, зокрема в НТУ України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" (Інститут енергозбереження та енергоменеджменту), Національному університеті "Львівська політехніка" (Інститут енергетики та систем керування), Тернопільському НТУ імені Івана Пулюя.

Наприклад, результатами навчання студентів за освітньою програмою "Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем" у "КІП імені Ігоря Сікорського" є підготовка фахівців, які здатні [14]:

- здійснювати енергетичний аудит і бізнес-планування;

- обирати енергоефективне обладнання;

- працювати із сучасними енергозберігаючими технологіями;

- проводити оперативні вимірювання з використанням сучасних тепловізійних засобів та розраховувати ефективні режими енерговикористання;

- проводити моніторинг енергоспоживання промислових підприємств та організацій;

- створювати сучасні системи енергетичного менеджменту;

- широко застосовувати ІТ-технології.

Висновки. Українська економіка має проблеми, пов'язані з енергоефективністю та енергозаощадженням, про що свідчить високе значення показника енергоемності вітчизняного ВВП (0,232 кг н.е. / 1 дол. ВВП). Дослідження показало, що вирішення проблеми низької енергоефективності української економіки лежить у площині запровадження на підприємствах систем енергетичного менеджменту та енергетичного аудиту, включення в штатний розпис посади енергоменеджера, а також вивчення і використання зарубіжного досвіду розвитку інтелектуальної енергетики, прийняття європейських норм і стандартів у сфері енергоефективності.

Список використаних джерел

1. Олійник С. Електричні мережі стануть "розумними". URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/elektrychni-merezhi-stanut-rozumnymy>
2. Статистический ежегодник мировой энергетики 2021. URL: <https://yearbook.enerdata.ru>

3. Данилишин Б. Шанс для енергоефективності. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2019/02/14/645268/>
4. Ярошчук О. Енергоємність економіки України або чому до Європи ще далеко. URL: <https://biz.censor.net/columns>
5. Оцінка стану та реалізації концепції розвитку “інтелектуальних” електромереж у світовій практиці. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/3.-Smart-Grid.pdf>
6. Стан і перспективи розвитку технологій “інтелектуальних” електромереж, управління попитом та систем режимного управління в умовах розвитку поновлюваних джерел енергії у зарубіжній енергетичній сфері. Аналітичний огляд. Київ, 2018. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/04/1.-Stan-rozvytku-smart-grid.pdf>
7. Про енергозбереження: Закон України від 1.07.1994 р. № 74/94-ВР (у ред. від 16.10.2020 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр>
8. Положення про Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, затверджене постановою КМУ від 26.11.2014 р. № 676. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/676-2014-п>
9. Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність: Енергетична стратегія України на період до 2035 року, схвалена розпорядженням КМУ від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-р>
10. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання: ДСТУ ISO 50001:2014. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 26 с.
11. Федірець О. В., Яремчук М. О., Корсунська Д. Є. Енергетичний менеджмент та його значення в сільськогосподарських підприємствах // Економічний форум. 2018. № 4. С. 132–137.
12. Крутогорський Я. В. Впровадження системи енергоменеджменту на промислово-му підприємстві // Збірник наукових праць ЧДТУ. Серія: Економічні науки. 2017. Вип. 44. Ч. 1. С. 80–87.
13. Данілкива А. Ю. Механізм впровадження системи енергетичного менеджменту на промислових підприємствах // Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2016. Вип. 8. Ч. 1. С. 58–61.
14. Про освітню програму “Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем”. URL: <http://te.kpi.ua/about-specialization>

References

1. Oliinyk S. Elektrychni merezhi stanut “rozumnymy” [Electricity grid can become “smart”]. Retrieved from <https://ua-energy.org/uk/posts/elektrychni-merezhi-stanut-rozumnymy> [in Ukrainian].
2. Statisticheskii ezhegodnik mirovoy energetiki 2021 [A statistical yearbook of the global energy 2021]. Retrieved from <https://yearbook.enerdata.ru> [in Russian].
3. Danylyshyn B. Shans dlia enerhoefektyvnosti [A chance for energy efficiency]. Retrieved from <https://www.epravda.com.ua/columns/2019/02/14/645268/> [in Ukrainian].
4. Iaroshchuk O. Enerhoiemnist ekonomiky Ukrainy abo chomu do Yevropy shche daleko [Energy capacity of the Ukrainian economy, or why we still far behind Europe]. Retrieved from <https://biz.censor.net/columns> [in Ukrainian].
5. Otsinka stanu ta realizatsii kontseptsii rozvytku “intelektualnykh” elektromerezh u svitovii praktytsi [The concept of development of “intellectual” electricity grids in the global practice: assessment of implementation]. Retrieved from <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/3.-Smart-Grid.pdf> [in Ukrainian].
6. (2018). Stan i perspektyvy rozvytku tekhnolohii “intelektualnykh” elektromerezh, upravlinnia popytom ta system rezhymnoho upravlinnia v umovakh rozvytku ponovliuvanykh dzherel enerhii u zarubizhnii enerhetychnii sferi. Analitychnyi ohliad [Current performance and development prospects of “intellectual” electricity grid

- technologies, management of demand and mode control in the context of developing renewable energy sources in the foreign energy sector. Analytical review]. Kyiv. Retrieved from <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/04/1> [in Ukrainian].
7. Pro enerhozberezhennia [Energy saving]: the Law of Ukraine from 1.07.1994 No 74/94-BP (edition of 16.10.2020). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вп> [in Ukrainian].
 8. Polozhennia pro Derzhavne ahentstvo z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia Ukrainy [Regulations on the Ukrainian State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving]: approved by Directive of the Cabinet of Ministers of Ukraine from 26.11.2014 No 676]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/676-2014-п> [in Ukrainian].
 9. Bezpeka, enerhoefektyvnist, konkurentospromozhnist: Enerhetychna stratehiia Ukrainy na period do 2035 roku [Safety, Energy Efficiency, Competitiveness: the Energy Strategy of Ukraine till 2035]: approved by Directive of the Cabinet of Ministers of Ukraine from June 18, 2017 No 605-p. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p> [in Ukrainian].
 10. (2014). Enerhozberezhennia. Systemy enerhetychnoho menedzhmentu. Vymohy ta nastanova shchodo vykorystannia [Energy saving. Energy management systems. Requirements and instructions for use]: State Standard of Ukraine ISO 50001:2014. Kyiv: Ukrainian Ministry for Economic Development [in Ukrainian].
 11. Fedirets O., Yaremchuk M., Korsunskaya D. (2018). Enerhetychnyi menedzhment ta yoho znachennia v silskohospodarskykh pidpriemstvakh [Energy management and its significance in agricultural enterprises]. *Ekonomichnyi forum – Economic forum*, 4, 132–137 [in Ukrainian].
 12. Krutohorskyi Ya. V. (2017). Vprovadzhennia systemy enerhomenedzhmentu na promyslovomu pidpriemstvi [Introducing energy management system at industrial enterprise]. *Zbirnyk naukovykh prats ChDTU. Seriya: Ekonomichni nauky – Collection of scientific works of Cherkasy State Technological University. Series: Economics*, issue 44, part 1, 80–87 [in Ukrainian].
 13. Danilkova A. J. (2016). Mekhanizm vprovadzhennia systemy enerhetychnoho menedzhmentu na promyslovykh pidpriemstvakh [Modalities for implementation of energy management in industrial plants]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu – Scientific bulletin of Uzhhorod National University*, issue 8, part 1, 58–61 [in Ukrainian].
 14. Pro osvitu prohamu “Enerhetychnyi menedzhment ta inzhynirnykh teploenerhetychnykh system” [The education program “Energy management and engineering of thermal power systems”]. Retrieved from <http://te.kpi.ua/about-specialization> [in Ukrainian].

Посилання на статтю:

Луцьова Т. С. Енергоефективність економіки України: проблеми та перспективи. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. пр.* 2021. №1-2. С. 36-42 doi: 10.31767/nasoa.1-2-2021.05.