

УДК 620.92

## АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВА ДОМОГОСПОДАРСТВАМИ ТА НЕПРОМИСЛОВИМИ СПОЖИВАЧАМИ

Радченко С.В.

Інститут технічної теплофізики НАН України, вул. Желябова, 2а, Київ, 03057, Україна

<https://doi.org/10.31472/ihe.4.2018.11>

Представлено аналіз даних щодо використання населенням, сільським господарством та сферою торгівлі й послуг таких видів палива як вугілля й торф, нафтопродукти, природний газ, біопалива та відходи. Виконано порівняння окремих показників Енергетичного балансу і статистичних даних по Україні та світу.

Представлен анализ данных об использовании населением, сельским хозяйством, сферой торговли и услуг таких видов топлива как уголь и торф, нефтепродукты, природный газ, биотоплива и отходы. Выполнено сравнение отдельных показателей Энергетического баланса и статистических данных по Украине и миру.

The data analysis of fuels utilization such as coal and peat, oil products, natural gas, biofuels and waste by the population, agriculture, commerce and public services sector is presented. The statistical data and Energy Balance's selected indicators of Ukraine and the world were compared.

Бібл. 6, рис. 8.

**Ключові слова:** відновлювані джерела енергії, біопалива, енергоспоживання.

ВДЕ – відновлювані джерела енергії;

ТЕЦ – теплоелектроцентрально;

н.е. – нафтовий еквівалент.

**Актуальність роботи** обумовлена необхідністю розуміння поточного стану у споживанні основних видів палива домогосподарствами України для оцінки перспектив переведення населення на низьковуглецеві палива та зменшення викидів парникових газів.

**Метою роботи** є аналіз наявних статистичних даних щодо споживання палива населенням по регіонам України; порівняння структури кінцевого енергоспоживання в Україні та світі для виявлення схожості та розбіжностей в тенденціях розвитку.

### **Визначення ступеню поширення індивідуальних систем опалення в Україні та аналіз споживання основних видів палива побутовим сектором**

Згідно статистичних даних [1] близько 37% домогосподарств в Україні опалюються від індивідуальних установок та печей. На рис. 1 представлені дані по долі квартир у житлових будинках та нежитлових будівлях, які обладнані системами індивідуального опалення та пічками з розподіленням по областях.

Треба відмітити, що із 24 представлених областей в 10 доля домогосподарств, що опалюються індивідуально, перевищує 50%.

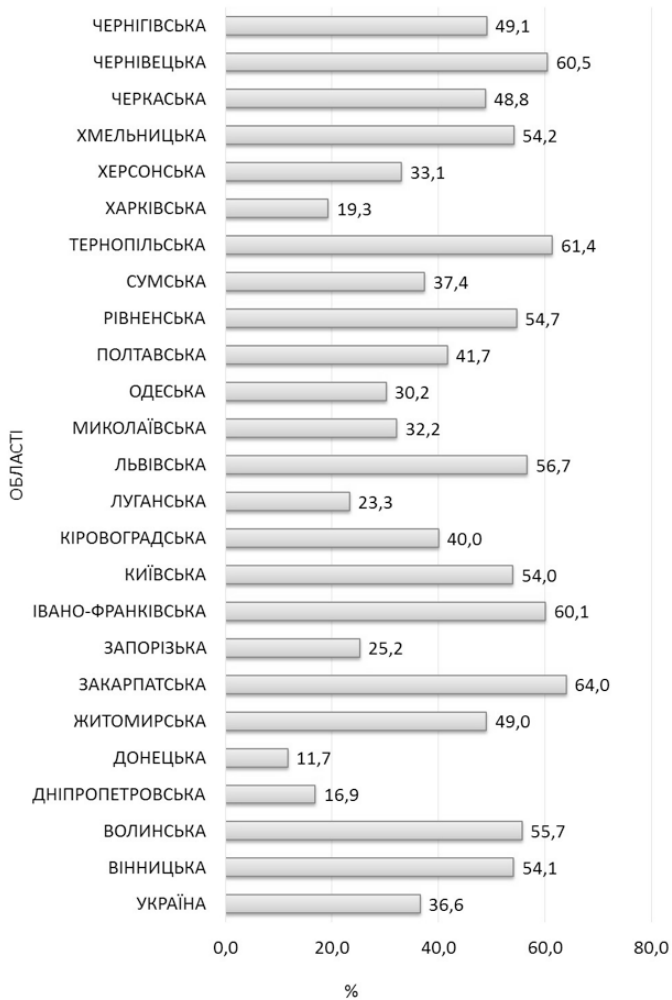
В пошуках відповіді на питання: «Які види палива та в яких пропорціях споживають українські домогосподарства?» були зведені та проаналізовані дані державних статистичних спостережень, що ведуться за встановленими формами. Для означеного завдання робота велась з розділом 4 «Кінцеве споживання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти», що є частиною форми № 4-МТП (річна) «Звіт про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти». Завдяки цьому вдалось

визначити структуру споживання та обсяги палива, реалізованого підприємствами й організаціями населенню для задоволення його побутових потреб.

З діаграми, що наведена на рис. 2, видно, що основним паливом, яке використовує населення, є природний газ. Узагальнення по Україні дає наступні показники: природний газ для побутових потреб використовують 87% населення, біопалива та відходи споживають для опалення 10% домогосподарств, 3% будинків опалюються за рахунок використання вугілля й торфу.

По даним Держстату у 2015 році в Україні 32% спожитих населенням дров було реалізовано домогосподарствам підприємствами, а 68% – обсяг одержаних від самозаготівлі дров, колод, хмизу. При розрахунках діаграм, що наведені на рисунках 2, 3, самозаготівля була врахована.

Порівнюючи рис. 1 та 3, можна зробити висновок, що доля домогосподарств, які не приєднані до системи централізованого теплопостачання, не є домінуючим фактором при оцінці об'ємів споживання ними палива. На прикладі Дніпропетровської області видно, що лише 17% будинків, які опалювались від індивідуальних установок та печей, спожили близько 900 тис. т н.е. палива (це один з найвищих показників серед областей). Для більшого розуміння даної ситуації необхідно додатково проаналізувати наступні фактори: чисельність домогосподарств та населення по регіонам, ККД обладнання, що використовується, кліматичні умови регіону. До того ж статистичні дані про споживання біопалива в основному ґрунтуються на інформації про споживання дров та біомаси деревного походження. Це пояснює



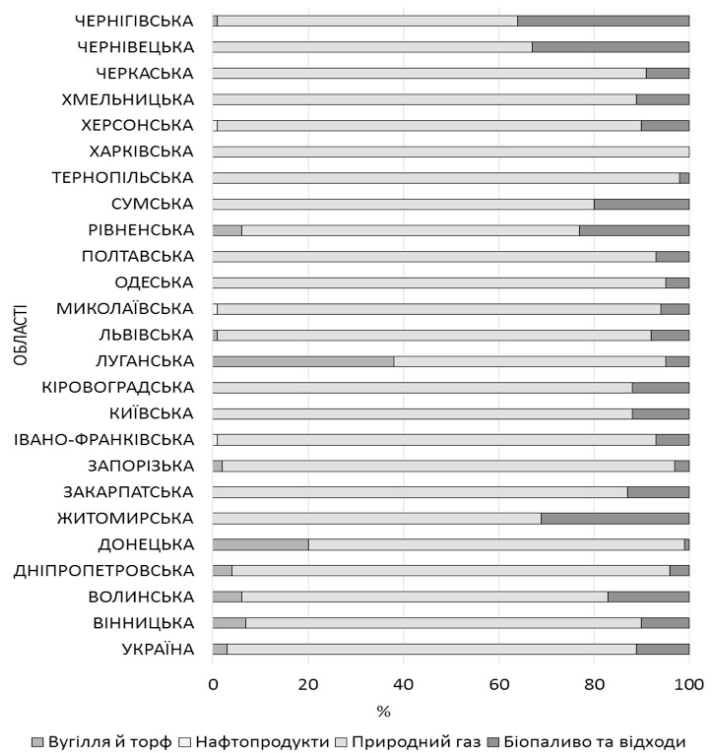
**Рис. 1. Доля будинків, що опалювались від індивідуальних установок та печей в міських поселеннях та сільській місцевості у 2015 році.**

більш високий відсоток споживання біопалива в областях, що розташовані у лісистих зонах.

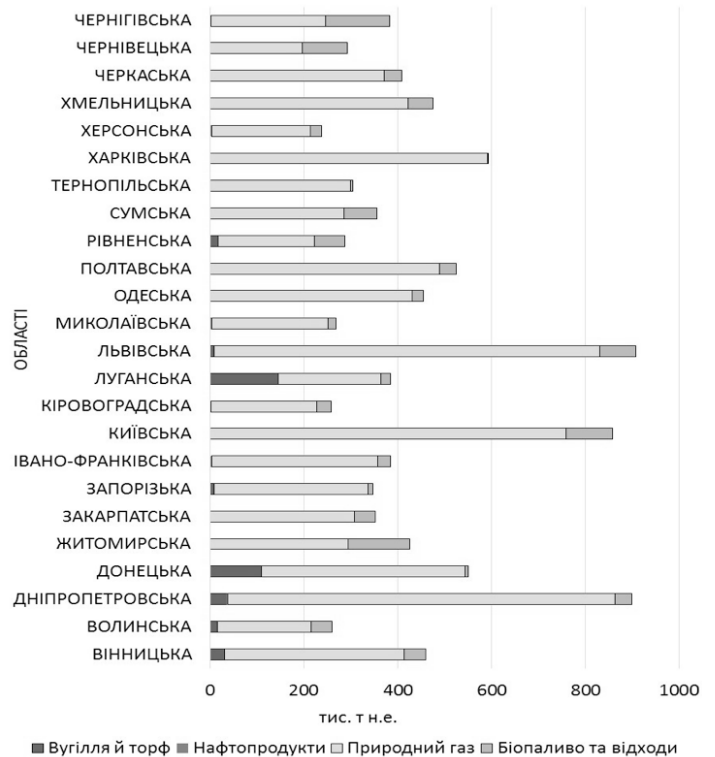
**Порівняння структури кінцевого енергоспоживання в Україні та світі**

Якщо рухатись в напрямку більш узагальнених показників кінцевого енергоспоживання, що формують Енергетичний баланс, то логічним буде зупинитись на розгляданні блоку «Інші», до якого віднесені наступні складові: побутовий сектор, торгівля та послуги, сільське господарство, рибальство, інші споживачі. Слід відмітити, що вітчизняний Держстат дотримується міжнародних стандартів при складанні енергобалансу країни, тому можливе порівняння деяких тенденцій розвитку в Україні та світі.

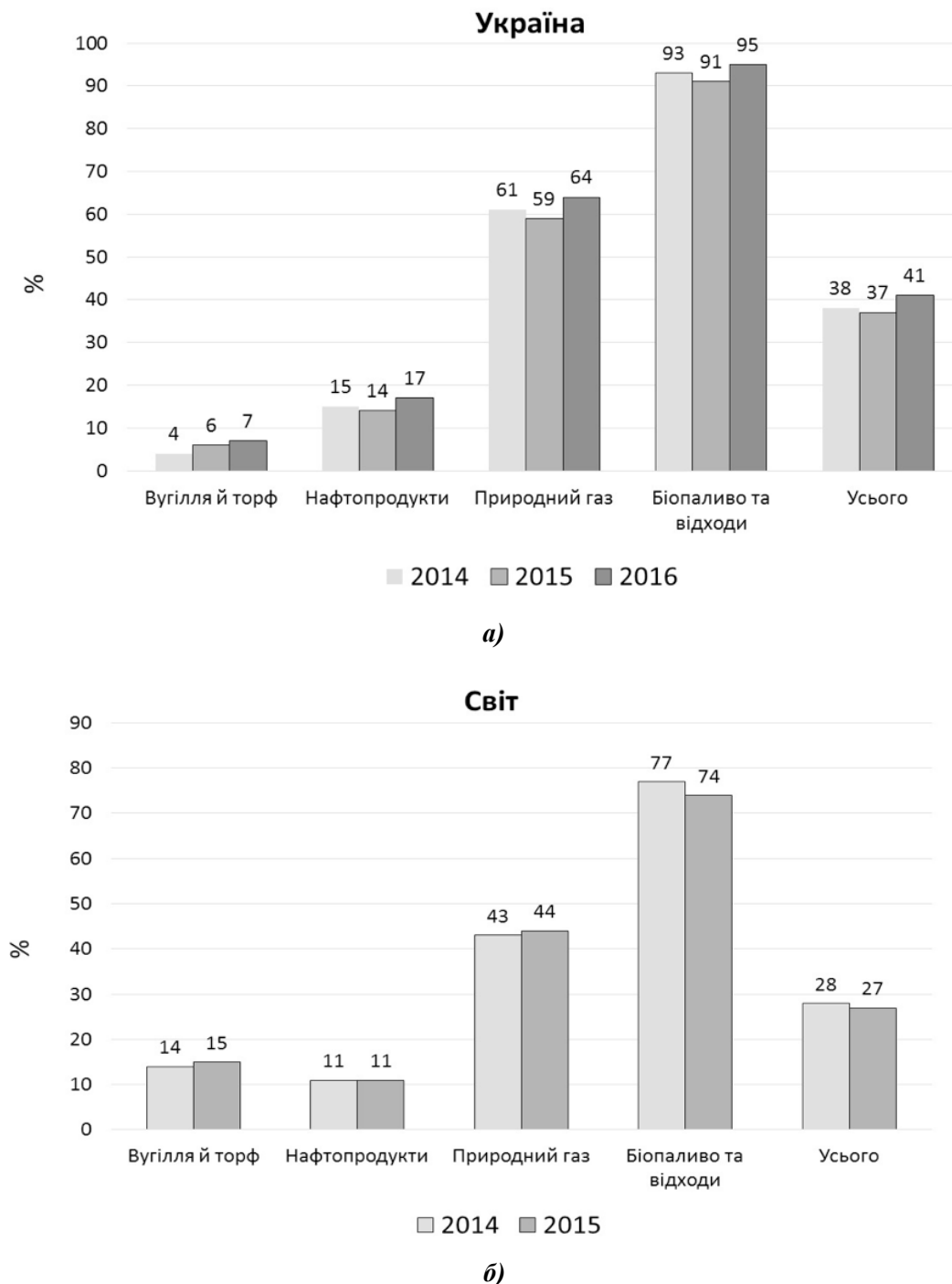
Були проаналізовані дані Енергетичного балансу за 2015 рік щодо споживання чотирьох основних видів палива (вугілля й торф, нафтопродукти, природний газ, біопалива та відходи) в пункті «Інші». З наведених на рис. 4 даних видно, що пропорційність споживан-



**Рис. 2. Дані про структуру споживання основних видів палива побутовим сектором у 2015 р.**



**Рис. 3. Розподіл по областях України споживання палива побутовим сектором у 2015 році.**



**Рис. 4. Відносні долі сектору "Інші" від кінцевого споживання по обраним видам палива, що розраховані за даними Енергетичного балансу для України (а) та світу (б) [2,3,4].**

ня основних видів палива в Україні взагалі відповідає світовим тенденціям.

В нашій країні, як і в світі, непромислові споживачі палива використовують основну частину біопалива та відходів. Споживання природного газу в Україні дещо вище, ніж в середньому у світі, але відсоток використання вугілля й торфу в 2 рази менше.

Згідно узагальнень даних по Енергетичному балансу в світі, що зробили автори [5], за період з 1971 по 2015 рік загальне кінцеве споживання збільшилося більш, ніж удвічі (з 4244 млн. т н.е. до 9384 млн. т н.е.). При цьому у відносних долях кінцеве енергоспоживання з урахуванням галузей економіки практично не змінилось (рис. 5 а, б). Енергетичне використання

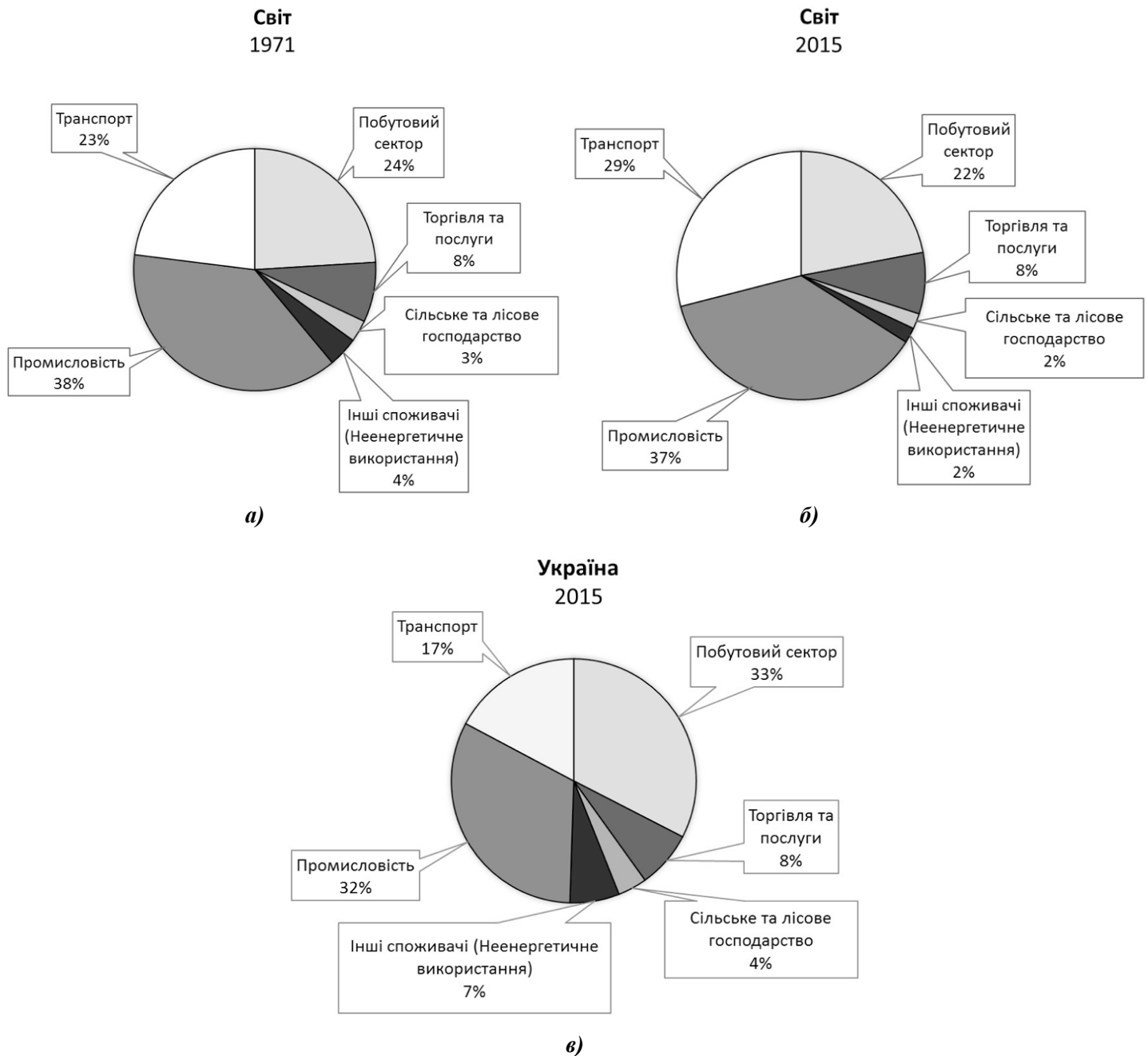


Рис. 5. Загальне кінцеве споживання з розподіленням по секторам для світу (а), (б) та України (в) [2, 5].

транспортним сектором значно збільшилось, з 23% у 1971 р. до 29% у 2015 р. Проте, у 2015 р. промисловість залишалась найбільшим сектором споживання, лише на один процент знизивши значення у порівнянні з 1971 р. Житловий сектор займав в 2015 році третє місце з показником 22%.

Порівнюючи дані по Україні та світу (рис. 5 б, в), необхідно відмітити, що згідно світовій тенденції доля споживання транспортом збільшується, а доля споживання побутовим сектором зменшується і транспортний сектор в 2015 році споживав на 7% енергії більше, ніж

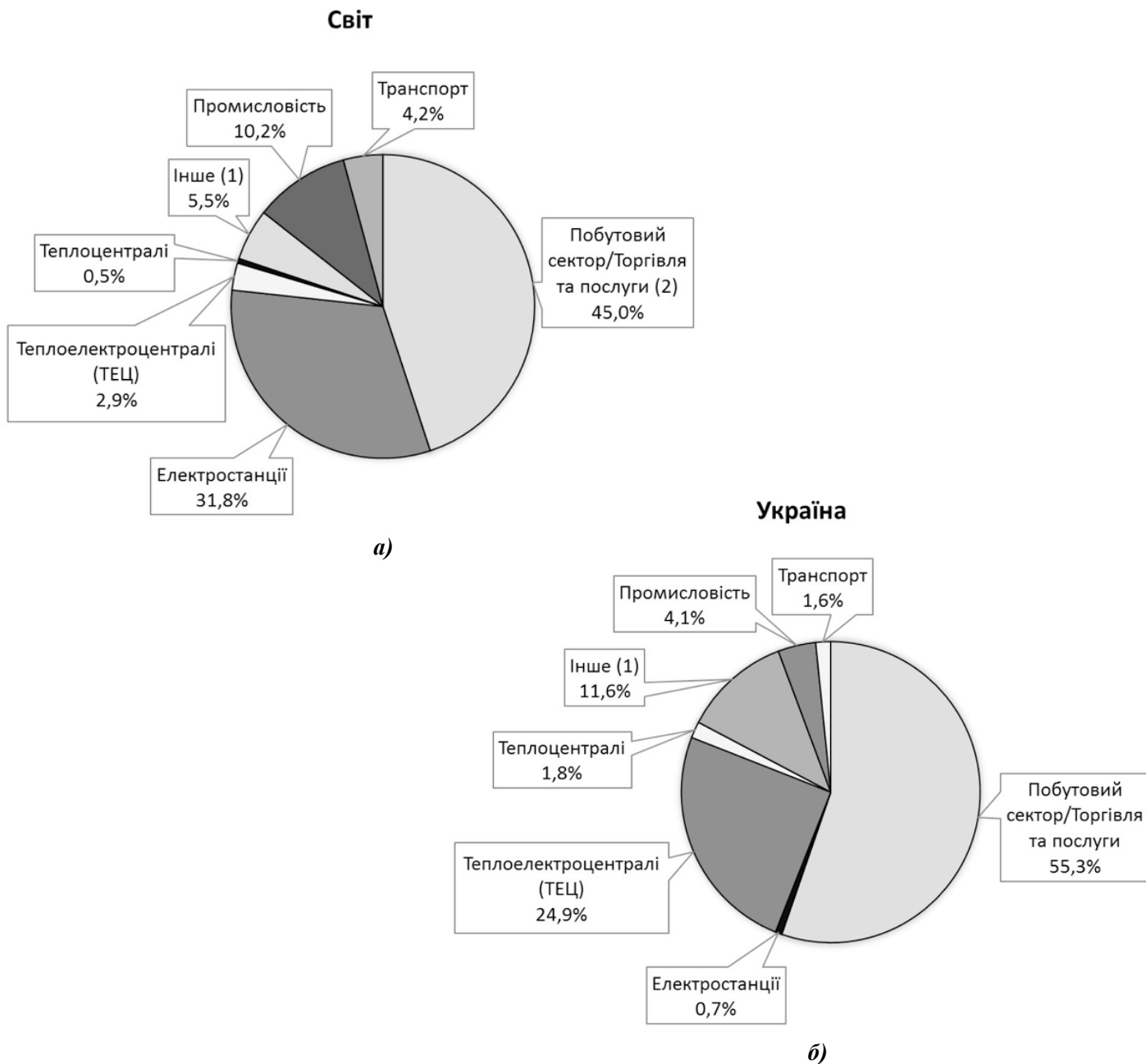
побутовий. В Україні ж побутовий сектор споживає практично вдвічі більше енергії, ніж транспорт (33% та 17% відповідно). Доля торгівлі та послуг в Україні і світі співпадають (8%). Сільське та лісове господарство в Україні споживає вдвічі більше, ніж світовий показник (4% у порівнянні з 2%). В сумі промисловість та інші споживачі використовують однаково 39% енергії і в Україні і в світі, однак в Україні на 5% більше витрачається на неенергетичне використання (в основному природний газ та нафтопродукти використовуються як сировина для промисловості).

**Використання відновлюваних джерел енергії побутовими споживачами**

По даним [6] у світі більшість відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) використовується побутовими споживачами, сектором торгівлі та послуг, сільським господарством та іншими. Це пояснюється широким використанням твердого біопалива домогосподарствами країн, що розвиваються.

По даним діаграми з рис. 6 (а) фактично у світі трохи більше 35% ВДЕ використовується для виробництва теплової та електричної енергії, а 45% споживається у домогосподарствах, сферою торгівлі та послуг, сільським і лісовим господарствами, рибальством та іншими споживачами.

У порівнянні з аналогічними даними по Україні побутовий сектор разом з віднесеними до нього споживачами



(1) Інші перетворення, власне використання енергетичної галузі, втрати;  
 (2) включаючи дані про сільське та лісове господарство, рибальство та інших споживачів.  
 Примітка: загальна сума у графіках може не дорівнювати 100% через округлення.

Рис. 6. Споживання відновлюваних джерел енергії у 2015 році з розподіленням по секторам для світу (а) та України (б) [2, 6].

чами використовує більше 55% ВДЕ, а на виробництво тепла та електроенергії витрачається менше 28%.

Для того щоб прослідкувати які зміни за останнє десятиріччя стались в структурному розподіленні споживання палива, наведено діаграму на рис. 7.

Треба відмітити зростання долі споживання біопалива та відходів і зменшення долі споживання природного газу. До того ж крива зменшення споживання вугілля і торфу за період 2005-2016 рр. практично повторює криву зростання споживання біопалива тільки з протилежним знаком.

Підпункти рибальство та інші споживачі практично не дають внеску, тому залишимо для подальшого розгляду наступні підпункти: побутовий сектор, торгівля та послуги, сільське господарство.

Як видно з діаграми, що представлена на рисунку 8, останніми роками збільшення споживання біопалива та відходів в основному відбувається за рахунок побутового сектору. До того ж двократно зростання у 2016 році відповідно до значень попередніх років показав сектор торгівлі та послуг. Досі в достатній мірі не використовується в енергетичних цілях значний власний потенціал біомаси у сільському господарстві.

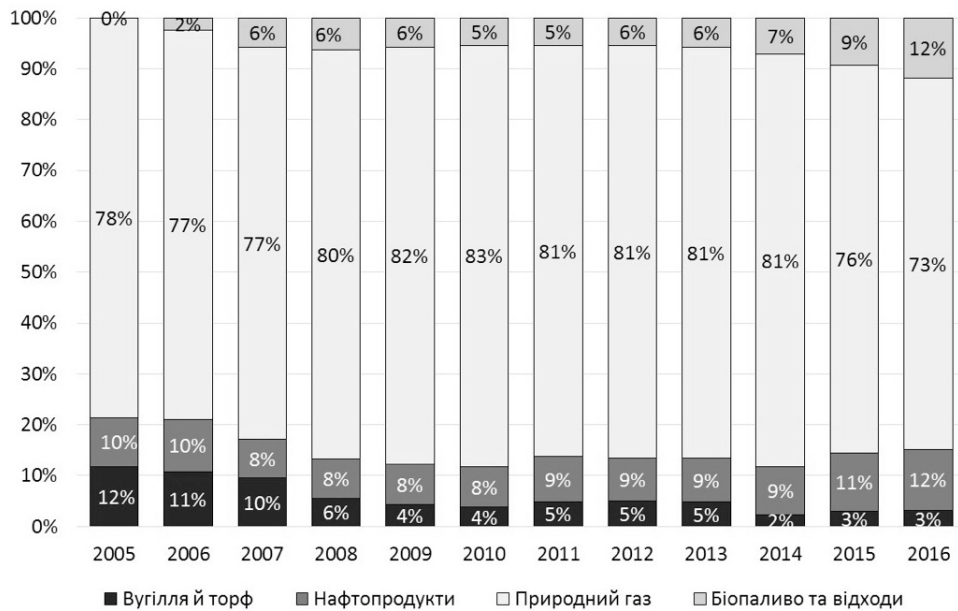


Рис. 7. Споживання палива на непромислові потреби в енергетичному балансі України.

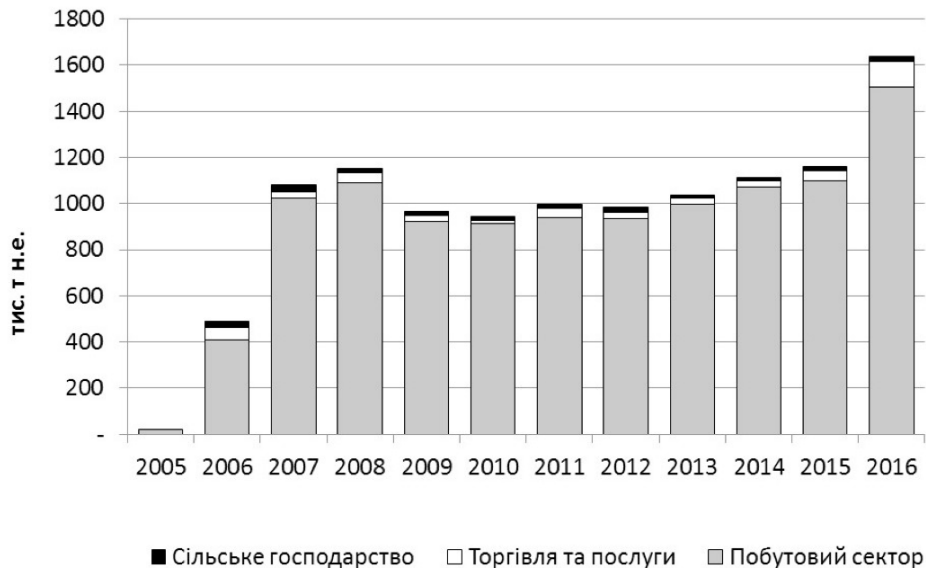


Рис. 8. Дані про споживання біопалива та відходів в енергетичному балансі України.

### **Висновки**

Узагальнюючи наведене в статті, можна зробити висновок, що основним паливом, яке використовує населення в Україні, є природний газ (87%). В той же час у нашій країні, як і в світі, непромислові споживачі палива використовують основну частину біопалива та відходів. За останнє десятиріччя для побутових потреб стали споживати вдвічі більше біопалива, і воно все активніше заміщує вугільні палива, що безперечно має позитивний вплив на навколишнє середовище.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. *Статистичний бюлетень «Житловий фонд України» у 2015 році*, Державна служба статистики України, Київ 2016, [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
2. *Енергетичний баланс України за 2005 - 2016 роки*, Державна служба статистики України, Київ 2016, [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

3. *KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2016/ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2016 - 80 p. <http://www.iea.org/t&c/>

4. *KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2017/ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2017 - 95 p. <http://www.iea.org/t&c/>

5. *WORLD ENERGY BALANCES: OVERVIEW (2017 edition)/ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2017 - 21 p. <http://www.iea.org/t&c/>

6. *RENEWABLES INFORMATION: OVERVIEW (2017 edition)/ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2017 - 11 p. <http://www.iea.org/t&c/>

**ANALYSIS OF THE USE OF FUEL BY HOUSEHOLDS AND NON-INDUSTRIAL CONSUMERS**

**Radchenko S.V.**

*Institute of Engineering Thermophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2a, Zhelyabova str., Kyiv, 03057, Ukraine*

<https://doi.org/10.31472/ihe.4.2018.11>

Purpose of the paper is to analyze the available statistical data on fuel consumption by population in every region of Ukraine. To identify similarities and differences in development trends the comparison of structure of final energy consumption in Ukraine and the world was done. The degree of distribution of individual heating systems in urban settlements and rural areas in 2015 is determined. Analysis of the use of the main types of fuel by households sector in regions of Ukraine is performed. The amount of fuel consumed by the population does not linearly depend on the share of individual heating systems in the region (this was shown by an example), therefore to develop strategy for extending the use of renewable energy sources (RES) in the households more factors will need to be considered. Ukrainian and world energy balance data for 2015 (item "Other" which includes residential sector, commerce and public services, agriculture, fishing, other consumers) on the consumption of four main types of fuel (coal and peat, oil products, natural gas, biofuels and waste) were compared. It was concluded that in Ukraine the proportion of basic fuels consumption corresponds to world trends. However, after analyzing the distribution of total final energy consumption certain differences were observed. Analysis of renewable energy sources use by sectors has demonstrated that the residential sector is the leader in renewable energy sources consumption both in the world and in Ukraine. In Ukraine statistical data on biofuel consumption is mainly based on information about firewood and wood biomass consumption. This explains the higher percentage of biofuel consumption in forested areas. It should also be noted that in Ukraine 32% of the wood used by population was sold to

households by enterprises and 68% was obtained from self-preparation. Over the past decade consumption of biomass fuel for household needs in Ukraine has doubled, and it is increasingly replacing coal fuel, thus exerting a positive impact on the environment.

References 6, Figures 8.

**Key words:** renewable energy sources, biomass fuel, biofuel, energy consumption

1. *Statystychnyy byuleten' «Zhytlovyy fond Ukrainy» u 2015 rotsi*, Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, Kyiv, [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) [The statistical bulletin "Housing Fund of Ukraine" for 2015, State Statistics Service of Ukraine, Kyiv] (Ukr.)

2. *Enerhetychnyi balans Ukrainy za 2005 - 2016 roky*, Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, Kyiv, [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) [Energy balance of Ukraine for 2005-2016, State Statistics Service of Ukraine, Kyiv] (Ukr.)

3. *KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2016/ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2016 - 80 p. <http://www.iea.org/t&c/>

4. *KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2017/ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2017 - 95 p. <http://www.iea.org/t&c/>

5. *WORLD ENERGY BALANCES: OVERVIEW (2017 edition)/ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2017 - 21 p. <http://www.iea.org/t&c/>

6. *RENEWABLES INFORMATION: OVERVIEW (2017 edition)/ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY*, 2017 - 11 p. <http://www.iea.org/t&c/>

*Отримано 03.07.2018  
Received 03.07.2018*