and studied the influence of tariff and non-tariff measures on the dynamics and the impact of international trade. It was found that the overall performance of regulation of international trade the main data are the average custom tariff rate index and frequency index of import cover ratio of non-tariff measures, which reflect the real level of trade restrictions. Indicator that more effectively and objectively reflects the level of trade protection is the tariff index of trade restriction.

The level of trade protection of the EU and Ukraine through tariff trade restriction index was calculated. The analysis lead to the conclusion that after the transition period under the Association Agreement, Ukraine will have a real level of trade protection for food products 3.5%, while in the EU this level is 15,56 %.

It was established that the actual level of liberalization of trade relations between Ukraine and the EU will be a constant predominance of trade protection on the part of European partners. The explanation for this is a balanced tariff policy of the EU aimed at protecting sensitive sectors of its economy, including the introduction of a zero rate of duty on a group of agricultural commodities that are the subject of international specialization of Ukraine only within tariff quotas.

We offer Ukrainian exporters who at the entrance to the market of the EU countries face protectionist of non-tariff measures, including requirements for technical parameters of goods, certification, sanitary and phyto-sanitary standards to direct investment potential in order to improve the quality products and ensure proper standardization. This will open broader perspective for the exporters than increase the level of tariff protection by European partners.

The issues discussed in the article are extremely important and require extensive further research, including the development of strategic principles of forming and implementing a balanced state custom tariff and non-tariff policies aimed at protecting producers in agriculture.

**Key words:** foreign trade, government regulation, tariff and non-tariff restrictions, tariff quotas, tariff trade restriction index.

*Надійшла 12.04.2017 р.*

**УДК 631.371:234:628.8**

**КЕПКО О.І.,** канд. техн. наук
*Уманський національний університет садівництва,*
kepko@meta.ua
**КЕПКО В.М.,** канд. екон. наук
*Білоцерківський національний аграрний університет*
valya.kepko@gmail.com.

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТІСНИХ ЕКВІВАЛЕНТІВ ЕНЕРГОНОСІЇВ

Прагнення до енергетичної незалежності України відображено в Національній стратегії України до 2030 р. Важливим завданням на цьому шляху є підвищення енергоефективності опалювальних систем.

За нестабільних цін і тарифів на енергоносії традиційні методики порівняння ефективності використання енергоносіїв, які основані на нормативних коефіцієнтах ефективності капіталовкладень, є неактуальними.

Пропонується методика оцінки ефективності застосування різних видів енергоносіїв залежно від об'ємів їх споживання та часу доби, ціни на паливо та витрат на його транспортування. Методика основана на порівняльному аналізі вартості використання енергоносіїв залежно від їх енергомісткості.

**Ключові слова**. енергомісткість, енергоносії, паливо, вартісний еквівалент, коефіцієнт використання.

**Постановка проблеми.** Набуття Україною енергетичної незалежності є пріоритетним напрямом в розвитку Української енергетики та енергозбереження, що відображено в Національній енергетичній стратегії України до 2030 р. та Національному плані дій з енергоефективності на період до 2020 року [1, 2]. Є декілька напрямів за якими працюють енергетики, одним із них є оптимізація енергоспоживання. Загальновідомим є твердження, що витрати на підвищення енергоефективності є меншими чим витрати на введення в дію нових енергогенеруючих потужностей. Правильний вибір енергоносія залежно від його вартості та коефіцієнта використання дає економію у витратах на опаленні промислових, соціальних та житлових об'єктів.

Витрати на опалення приміщень в структурі комунальних витрат становлять 50-70%. Враховуючи те, що останнім часом, з об'єктивних причин, тарифи на енергоносії змінюються часто, актуальним стає питання вибору енергоносія за умови наявності у споживача різного теплогенеруючого обладнання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом, в зв'язку з постійними змінами тарифів та цін на енергоносії, власники промислових, соціальних та житлових об'єктів встановлюють декілька видів опалювального обладнання, яке працює на різних джерелах ене-

© **Кепко О.І., Кепко В.М., 2017.**

ргії. Якщо для промислових об’єктів цей вибір, зазвичай, обмежується газом та вуглем, то для соціальних та невеликих житлових об’єктів цей вибір більший. Так в Україні широке розповсюдження набувають твердопаливні котли, які працюють на дровах, брикетах та пелетах. В сільському господарстві є приклади ефективного використання біогазових установок. Слід відмітити, що за нині встановлених цін на газ конкурентним стає електроопалення, але за умови використання двох- та трьох тарифних планів. Тому, з огляду на те, що ціни на енергоносії постійно та нерівномірно змінюються, виникає необхідність вибору енергоносія для опалення, враховуючи його вартість на сьогодні.

Традиційні методики порівняння ефективності використання енергоносіїв які основані на нормативних коефіцієнтах ефективності капіталовкладень за нестабільних цін і тарифів на енергоносії є неактуальними [3]. Тому на перший план виступає необхідність оцінки ефективності на короткочасний період, в тому числі за вже наявного (встановленого) опалювального обладнання, тобто без врахування капіталовкладень.

Питання енергоефективності за опалення приміщень з використанням методик оцінки використання різних видів палива зокрема представлені в роботах [4–8].

**Мета досліджень.** Створення методики визначення вартісного еквівалента енергоносія, яка дає більш точну уяву про ефективність використання палива, але при цьому є доступною у використанні практичними працівниками, і навіть не спеціалістами.

**Матеріал і методика, основні результати дослідження.** Вартісний еквівалент – це витрати на придбання та транспортування енергоносія, які однакові з базовим енергоносієм, який обирається за бажанням дослідника. В таблиці 1 наведені еквіваленти деяких видів палива за базового енергоносія – газу, при цьому не враховані витрати на транспортування та зберігання його у зв’язку з тим, що у кожному конкретному випадку вони будуть різними, це не впливає на запропоновану методику.

Таблиця 1 – **Вартісні еквіваленти енергоносіїв на опалення приміщень** (ціни станом на 1 березня 2017 р.)

| Енергоносій | Енергомісткість, $Q$ | Коефіцієнт використання, $k$ | Вартість (тариф) енергоносія, $T$ | Вартісний еквівалент енергоносія, $E$ |
|---|---|---|---|---|
| Електроенергія, денний тариф (до 3000 кВт·год) | 3,6 МДж/кВт·г | 0,99 | 0,9 грн/кВт·г | 0,76 грн/кВт·г |
| Електроенергія, нічний тариф (до 3000 кВт·год) | 3,6 МДж/кВт·г | 0,99 | 0,45 грн/кВт·г | 0,76 грн/кВт·г |
| Електроенергія, денний тариф (понад 3000 кВт·год) | 3,6 МДж/кВт·г | 0,99 | 1,68 грн/кВт·г | 0,76 грн/кВт·г |
| Електроенергія, нічний тариф (понад 3000 кВт·год) | 3,6 МДж/кВт·г | 0,99 | 0,84 грн/кВт·г | 0,76 грн/кВт·г |
| Тепловий насос | 3,6 МДж/кВт·г | 3 | 1,68 грн/кВт·г | 2,29 грн/кВт·г |
| Природний газ | 36 МДж/м$^3$ | 0,9 | 6,879 грн/м$^3$ | Базовий |
| Вугілля | 22 МДж/кг | 0,7 | 3,5 грн/кг | 3,27 грн/кг |
| Дрова | 10 МДж/кг | 0,7 | 1,27 грн/кг | 1,49 грн/кг |

Для прикладу розглянемо випадок з побутовим споживачем у разі наявності у нього різного опалювального обладнання та за тарифів енергоносії встановлені на 1 березня 2017 р.

За базовий енергоносій приймемо газ (6,879 грн/м$^3$). З даних таблиці 1 видно, що витрати на опалення газом і, наприклад, вугіллям рівні тоді, коли вартість вугілля з транспортними витратами становить 3,27 грн/кг. Якби вугілля мало таку вартість, то на отримання однакової кількості теплової енергії від вугілля та газу власник витратив би однакову суму. За станом на 1 березня 2017 р. маємо вартість вугілля близько 3,5 грн/кг, що вище вартісного еквівалента, тому його використання порівнянно з газом не вигідне. Аналогічно визначимо, що опалення дровами дешевше, а опалення електроенергією (окрім нічного тарифу до 3000 кВт·г за наявності дозволу на електроопалення) – дорожче.

Вартісні еквіваленти наведені в таблиці 1 можливо отримати з математичного виразу:

$$E = \frac{(T^{б} + r_T^{б}) \cdot Q \cdot k}{Q^{б} \cdot k^{б}}, \quad (1)$$

де: $n = 1/Q_{пр}$ – кількість енергоносія для отримання одного МДж теплоти, м$^3$/МДж, кВт·г/МДж, кг/МДж; $T^{б}$ – тариф базового енергоносія, грн/м$^3$, грн/кВт·г, грн/кг; $Q$ – енергомісткість палива, МДж/м$^3$, МДж/кВт·г, МДж/кг (табл. 1); $k$ – коефіцієнт використання; $r_m$ – приведені витрати на транспортування та зберігання палива; $Q^{б}$ – енергомісткість палива по базовому варіанту; $k^{б}$ – коефіцієнти використання по базовому варіанту.

Знаючи паспортний ККД свого котла, можна коефіцієнт використання k в таблиці 1 замінити на ККД котла і таким чином отримати більш точний результат.

Для більшої наочності інтерпретації результатів пропонується застосовувати відносні величини вартісних еквівалентів енергоносіїв:

$$\sigma E = \frac{(T^{б} + r_T^{б}) \cdot Q \cdot k}{Q^{б} \cdot k^{б} \cdot (T + r_T)} - 1 \quad (2)$$

Результати можна представити у вигляді графіка (рис. 1, табл. 2), де за нуль приймається базовий варіант, а інші розподіляються по обидві сторони за принципом у негативну сторону негативний результат, у позитивну – позитивний (на це вкаже знак σE).

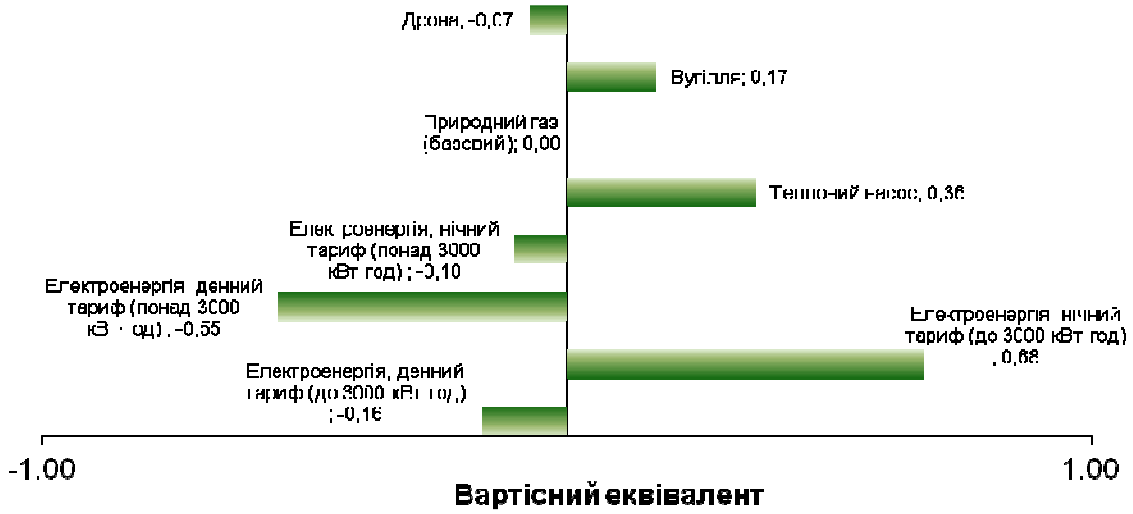


Рис. 1**. Відносні вартісні еквіваленти носіїв теплової енергії при тарифі на газ – 6,879 грн/м$^3$.**

Таблиця 2 – **Відносні вартісні еквіваленти енергоносіїв** (ціни станом на 1 березня 2017 р.)

| Енергоносій | *σE* |
|---|---|
| Електроенергія, денний тариф (до 3000 кВт·год) | -0,16 |
| Електроенергія, нічний тариф (до 3000 кВт·год) | 0,68 |
| Електроенергія, денний тариф (понад 3000 кВт·год) | -0,55 |
| Електроенергія, нічний тариф (понад 3000 кВт·год) | -0,10 |
| Тепловий насос | 0,36 |
| Природний газ (базовий) | 0,00 |
| Вугілля | 0,17 |
| Дрова | -0,07 |

У разі неможливості використовувати тверде паливо, наприклад в умовах міста, нас цікавить порівняння використання газу і електроенергії як джерела тепла. Проаналізуємо графік відносних вартісних еквівалентів енергоносіїв з точки зору опалення газом або електроенергією за умови використання двозонного лічильника електроенергії та тарифних об'ємів її споживання від 0 до 3000 та від 3000 кВт·год (табл. 1, 2, рис. 1).

Із графіка видно, що за ціни на газ 6,879 грн/м$^3$ опалювання газом є вигіднішим за електроопалення, окрім використання електокотла в нічний час за споживання ел.енергії до 3000 кВт·год.

Останнім часом розповсюдження набувають теплові насоси. Застосовуючи нашу методику можна визначити, що використання теплового насоса з COP 3,0 є вигідним за всіх існуючих на сьогодні, для побутових споживачів, тарифах на електроенергію.

**Висновки.** Враховуючи те, що вартість енергоносіїв останнім часом змінюється часто, то запропонована методика на наш погляд полегшує вибір більш вигідного енергоносія, особливо якщо її реалізувати у вигляді комп’ютерної програми. В нашому випадку вона реалізована в Microsoft Excel. Але ще більший ефект дасть система автоматичного вибору енергоносія на основі тарифів, об’ємів споживання енергоносіїв та часу доби, яка може бути реалізована в межах системи «розумний будинок», що активно розповсюджується в розвинутих країнах світу. До цієї системи може бути підключена і сонячна або теплонасосна системи теплопостачання. Такі системи в автоматичному режимі переключають різні котли на найвигідніший в даному випадку енергоносій.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Національна енергетична стратегія України на період до 2030 року затверджена розпорядженням уряду від 15 березня №145-р. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1071-2013-%D1%80/paran4#n4.

2. Національний план дій з енергоефективності на період до 2020р. Режим доступу: oksaee.gov.ua/sites/default/files/NEEAP_1228.doc.

3. Гафиятов И.З. Показатели экологической и энергоэкономической эффективности источников теплоснабжения зданий при наличии парниковых газов / И.З. Гафиятов, М.Г. Зиганшин, А.В. Дмитриев // Проблемы современной экономики.–№2(30).–2009. Режим доступу http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2561.

4. Жоров В.І. Визначення вартісних еквівалентів носіїв теплової енергії / В.І. Жоров, О.І. Кепко. // Вісник аграрної науки причорномор’я. Вип.4(24). – Миколаїв, 2003. – С. 214–218.

5. What is the cost of energy? Source : French ministry of industry, 2001. Режим доступу: http://www.afdc.energy.gov/fuels/prices.html. (Франція)

6. Сотник І.М. Впровадження вартісних паливно-енергетичних балансів як шлях забезпечення ефективного використання енергоресурсів / І.М. Сотник, А.О. Дмитренко, А.І. Шаповал. // Вісник СумДУ. Серія Економіка, №1. – 2009. – С. 44-51.

7. Air Cond. Heat and Refrig. News, 1996, 199, № 12, p.11; 1997, 200, № 4, p. 100–104; Gaz aujourd’hui, 1997, 121, № 5, p. 378-381; № 7, p. 437-440; JKZ – Haustechn., 1997, 52, № 20, s. 86. (Німеччина)

8. Equivalent fuel costs. / Astec Industries Company. Режим доступу: http://www.heatec.com/literature/technical/Equiv%20fuel%20costs%20expanded.pdf. (США)

**REFERENCES**

1. Nacional'na energetichna strategija Ukraïni na period do 2030 roku [The National Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2030] zatverdzhena rozporjadzhennjam urjadu ivd 15 bereznja №145-r. – Rezhim dostupu: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1071-2013-%D1%80/paran4#n4.

2. Nacional'nij plan dij z energoefektivnosti na period do 2020 r.{ National Energy Efficiency Action Plan for the period up to 2020. ] Rezhim dostupu: oksaee.gov.ua/sites/default/files/NEEAP_1228.doc.

3. Gafijatov I.Z. Pokazateli jekologicheskoj i jenergojekonomicheskoj jeffektivnosti istochnikov teplosnabzhenija zdanij pri nalichii parnikovyh gazov [Indicators of ecological and energy-efficient efficiency of heat supply sources of buildings in the presence of greenhouse gases] / I.Z. Gafijatov, M.G. Ziganshin, A.V. Dmitriev // Problemy sovremennoj jekonomiki, №2(30), 2009. Rezhim dostupu http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2561.

4. Zhorov V.I. Viznachennja vartisnih ekvivalentiv nosiïv teplovoï energiï [Determination of the cost equivalents of heat energy carriers]/ V.I. Zhorov, O.I. Kepko. // Visnik agrarnoï nauki prichornomor’ja. Vip.4(24). – Mikolaïv: – 2003. – S. 214-218.

5. What is the cost of energy? Source : French ministry of industry, 2001. Режим доступу: http://www.afdc.energy.gov/fuels/prices.html.

6. Sotnik I.M. Vprovadzhennja vartisnih palivno-energetichnih balansiv jak shljah zabezpechennja efektivnogo vikoristannja energoresursiv [Implementation of costly fuel and energy balances as a way to ensure the efficient use of energy resources] / I.M. Sotnik, A.O. Dmitrenko, A.I. Shapoval. // Visnik SumDU. Serija Ekonomika, №1, – 2009. – S. 44-51.

7. Air Cond. Heat and Refrig. News, 1996, 199, № 12, p.11; 1997, 200, № 4, p. 100-104; Gaz aujourd’hui, 1997, 121, № 5, p. 378-381; № 7, p. 437-440; JKZ – Haustechn., 1997, 52, № 20, s. 86.

8. Equivalent fuel costs. / Astec Industries Company. Режим доступу: http://www.heatec.com/literature/technical/Equiv%20fuel%20costs%20expanded.pdf.

**Методика определения стоимостніх эквивалентов энергоносителей**

**О.И. Кепко, В.Н. Кепко**

Стремление к энергетической независимости Украины отражено в Национальной стратегии Украины до 2030 г. Важной задачей на этом пути является повышение энергоэффективности отопительных систем.

При нестабильных ценах и тарифах на энергоносители традиционные методики сравнения эффективности использования энергоносителей, основанные на нормативных коэффициентах эффективности капиталовложений, являются неактуальными.

Предлагается методика оценки эффективности применения различных видов энергоносителей в зависимости от объемов их потребления и времени суток, цены на топливо и расходов на его транспортировку. Методика основана на сравнительном анализе стоимости использования энергоносителей в зависимости от их энергоемкости.

**Ключевые слова.** Энергоемкость, энергоносители, топливо, стоимостный эквивалент, коэффициент использования.

**Methods for determining Cost equivalents of energy sources**

**Kepko O.I., Kepko V.M.**

Course of optimization of energy consumption is one of the directions in which power engineering specialists work. There is a well known statement that expenses for energy efficiency rise are less than expenses for using new energy generating capacity. Correct choice of energy source depending on its cost and use factor saves expenses for heating of industrial, social and dwelling facilities.

Expenses for space heating in the structure of communal expenses are 50-70%. Issue of energy source choosing in the presence of different heat-generating equipment in the consumer becomes urgent taking into account the fact that in recent years due to objective reasons tariff for energy sources often changes.

Recently, the owners of industrial, social and dwelling facilities set several types of heating equipment that works on different energy sources because of constant changes in tariffs and prices for energy sources. If this choice is usually limited by gas and coal for industrial facilities then the choice is wider for social and small dwelling facilities. Thus, solid fuel boilers working on wood, briquettes and pellets become widespread in Ukraine. In agriculture, there are examples of effective use of biogas equipments. It should be noted that electric heating become competitive under current prices for gas, but only in the condition of use two- and three-tariff plans. Therefore, there is a need for choosing energy source for heating based on its cost at the moment taking into consideration the fact that prices for energy constantly and irregularly change.

Traditional methods of comparing efficiency of use energy sources based on regulatory coefficients of capital investments efficiency under unstable prices and tariffs for energy are irrelevant. So, necessity of efficiency assessment for short-term period comes forefront, including already available (set) heating equipment that is without taking into account capital investments.

The purpose of the paper was to create methods for determining cost equivalents of energy sources which give a more accurate picture on efficiency of fuel usage, but in addition to that is available in use by practical workers and not even specialists.

Cost equivalent is expenses for purchasing and transporting of energy source that are identical to basic energy source which is chosen at the wish of a researcher. Data in the table show equivalents of some types of fuel by such basic energy source as gas, but we did not include the cost of its transporting and storing in view of the fact that they are different in each single case that does not affect to proposed method.

Relative values of cost equivalents of energy sources are offered to apply for better demonstration of results interpretation.

In our view, this method makes the task of choosing a profitable energy source easier, especially if it implements through a computer program taking into account the fact that the cost of energy sources often changes not long ago. In our case it is realized in Microsoft Excel. But the system of automatic select of energy source based on tariffs, volumes of energy consumption and time of day that can be implemented within the system "smart house" that actively spreads in developed countries will give even greater effect. Solar or heat pump system of heat supply can be attached to this system. These systems automatically switch various boilers to the most beneficial energy source in this case.

**Keywords**: energy holding capacity, energy sources, fuel, cost equivalent, use factor.

*Надійшла 13.04.2017 р.*

**УДК 657.471.1:636.5/.6.034**

**ХОМЯК Н.В.,** канд. екон. наук,
nvh878@ukr.net
**ТОМІЛОВА Н.О.,** канд. екон. наук,
zhylya.84@mail.ru
**ГАВРИК О.Ю.,** канд. екон. наук,
gavrik_olecya@ukr.net

## ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ОБЛІКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЯЄЧНОГО ПТАХІВНИЦТВА

Сформовано інформаційно-облікове забезпечення процесу управління витратами на підставі аналізу концептуальних і методичних основ управління витратами та основних факторів, що впливають на ефективність діяльності підприємств яєчного птахівництва. Запропоновано модель управління витратами підприємств яєчного птахівницт-

© **Хомяк Н.В., Томілова Н.О., Гаврик О.Ю.,** 2017.