

# ЕКОНОМІКА ЗНАНЬ, ІНВЕСТИЦІЙНА ЕКОНОМІКА

УДК 330.356

<https://doi.org/10.31470/2306-546X-2021-51-40-44>

## ВПРОВАДЖЕННЯ «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕРЕЖ» – НАПРЯМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Кучеренко С. Ю.  
Левасва Л. Ю.

*На сучасному етапі розвитку світового господарства та практично кожної національної економіки виникає проблема енергозаощадження та енергоефективності. В економічно розвинених країнах вирішення цієї проблеми залежить не тільки від скорочення споживання енергоресурсів, а й від впровадження нових інноваційних процесів в системах електропостачання та енергетичних системах. Зокрема, в останні роки у світі зростає інтерес до модернізації енергетичних систем на базі нової концепції, яка має назву Smart Grid («інтелектуальна енергосистема»).*

*Проблема енергоефективності особливо актуальною є для України, яка має найвище значення показника енергоємності валового внутрішнього продукту, а енергетика країни характеризується надвисокими втратами електроенергії в мережах. Найбільшими споживачами електроенергії в Україні є великі промислові підприємства, висока енергоємність виробництва яких спричинена зношеністю основних фондів; відсутністю стимулів до впровадження енергоефективних заходів та системного підходу до енергоспоживання; недостатністю фінансових ресурсів для впровадження заходів з енергоефективності.*

*Питання виявлення проблем енергоефективності економіки та шляхів їх вирішення викладені у наукових працях таких дослідників, як С. М. Балюта, О. С. Биконя, А. Ю. Данілкова, Я. В. Крутогорський, О. О. Ляхова, Ю. Т. Матвєєва, Г. Г. Півняк, С. В. Сапожников, О. В. Федірець, В. О. Шведун. Не применшуючи результати проведених досліджень, слід зауважити, що низка проблемних питань за цією тематикою є недостатньо вивченими, що й зумовлює актуальність теми дослідження.*

*Метою роботи є оцінка енергоефективності як фактора конкурентоспроможності промислової продукції України, обґрунтування основних причин високої енергоємності ВВП в Україні та інноваційного напрямку майбутнього розвитку енергетики через впровадження «інтелектуальних мереж».*

*Аналіз стану та розвитку енергетичної сфери, показав, що на сьогодні проблеми в енергетиці неможливо вирішити лише екстенсивним шляхом нарощування потужностей мереж та збільшення кількості електротехнічного обладнання. Новим напрямом майбутнього розвитку енергетики є впровадження «інтелектуальних мереж» («Smart Grid»).*

*Вітчизняна економіка має проблеми, пов'язані з енергоефективністю та енергозаощадженням. Вирішення цих проблем лежить у площині запровадження енергетичного менеджменту та аудиту, вивчення та використання зарубіжного досвіду розвитку інтелектуальної енергетики.*

**Ключові слова:** енергоефективність, енергозаощадження, енергоємність, інтелектуальна енергосистема, національна економіка, Smart Grid.

## ВНЕДРЕНИЕ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ» – НАПРАВЛЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ УКРАИНЫ

Кучеренко С. Ю.  
Леваева Л. Ю.

*На современном этапе развития мирового хозяйства и каждой национальной экономики возникает проблема энергосбережения и энергоэффективности. В экономически развитых странах решение этой проблемы зависит не только от сокращения потребления энергоресурсов, но и внедрения новых инновационных процессов в системах электроснабжения и энергетических системах. В частности, в последние годы в мире растет интерес к модернизации энергетических систем на базе новой концепции, которая называется Smart Grid («интеллектуальная энергосистема»).*

*Проблема энергоэффективности особенно актуальна для Украины, которая имеет наивысшее значение показателя энергоемкости валового внутреннего продукта, а энергетика страны характеризуется сверхвысокими потерями электроэнергии в сетях. Крупнейшими потребителями электроэнергии в Украине крупные промышленные предприятия, высокая энергоемкость производства которых вызвана износом основных фондов; отсутствием стимулов к внедрению энергоэффективных мер и системного подхода к энергопотреблению; недостаточностью финансовых ресурсов для внедрения мер по энергоэффективности.*

*Вопросы выявления проблем энергоэффективности экономики и путей их решения изложены в научных работах таких исследователей, как С. Н. Балюты, А. С. Бикони, А. Ю. Данилковой, Я. В. Крутогорского, Е. А. Ляховой, Ю. Т. Матвеевой, Г. Г. Пивняка, С. В. Сапожникова, О. В. Федирца, В. А. Шведун. Не смотря на результаты проведенных исследований, следует отметить, что ряд проблемных вопросов по этой тематике недостаточно изучены, что и обуславливает актуальность темы исследования.*

*Цель работы – оценка энергоэффективности как фактора конкурентоспособности промышленной продукции Украины, обоснование основных причин высокой энергоемкости ВВП в Украине и инновационного направления будущего развития энергетики через внедрение «интеллектуальных сетей».*

*Анализ состояния и развития энергетической сферы показал, что на сегодняшний день проблемы в энергетике невозможно решить только экстенсивным путем наращивания мощностей сетей и увеличением количества электротехнического оборудования. Новым направлением будущего развития энергетики является внедрение интеллектуальных сетей (Smart Grid).*

*Отечественная экономика имеет проблемы, связанные с энергоэффективностью и энергосбережением. Решение этих проблем состоит в плоскости внедрения энергетического менеджмента и аудита, изучения и использования зарубежного опыта развития интеллектуальной энергетики.*

**Ключевые слова:** энергоэффективность, энергосбережение, энергоемкость, интеллектуальная энергосистема, национальная экономика, Smart Grid.

## IMPLEMENTATION OF «INTELLECTUAL NETWORKS» – DIRECTION OF ENSURING THE ENERGY EFFICIENCY OF THE NATIONAL ECONOMY OF UKRAINE

Svitlana Kucherenko  
Liudmyla Levaieva

*At the present stage of development of the world economy and almost all countries' national economies, the problem of energy saving and energy efficiency rises. In developed countries, the solution to this problem depends not only on reducing energy consumption but also on the introduction of new innovative processes in power supply systems and energy systems. In particular, there is a growing interest in the modernization of energy systems in the world in recent years based on a new concept called Smart Grid («intelligent power system»).*

*The problem of energy efficiency is especially relevant for Ukraine, which has the highest value of energy intensity of gross domestic product, and the country's energy system is characterized by extremely high losses of electricity in the grid. The largest consumers of electricity in Ukraine are large industrial enterprises, where the high energy intensity of production is caused by the depreciation of fixed assets; lack of incentives to implement energy efficiency measures and of a systematic approach to energy consumption; lack of financial resources for the implementation of energy efficiency measures.*

*Issues of identifying the problems of energy efficiency of the economy and ways to solve them are set out in the scientific works of such researchers as S. M. Baliuta, O. S. Bykonja, A. Yu. Danilkova, Ya. V. Krutohorskyi, O. O. Liakhova, Yu. T. Matvieieva, H. H. Pivniak, S. V. Sapozhnikov, O. V. Fedirets, V. O. Shvedun. Without diminishing the results of the previous research, it should be noted that a number of problematic issues on this topic are still studied insufficiently, which determines the relevance of the research topic.*

*The aim of this research is to assess energy efficiency as a factor of the competitiveness of Ukraine's industrial products, justify the main reasons for the high energy intensity of GDP in Ukraine, and the necessity of innovative direction for the future development of energy through the implementation of «smart grids».*

*Analysis of the energy sector's current state and development has shown that the problems in the power industry today can not be solved only by extensive capacity-building of grids and increasing the number of*

electrical equipment. A new direction in the future development of energy is the implementation of smart grids («Smart Grid»).

The domestic national economy has problems with energy efficiency and energy saving. The solution to these problems lies in the field of implementing energy management and audit, studying and using foreign experience in the development of intelligent energy.

**Keywords:** energy efficiency, energy-saving, energy intensity, intelligent energy system, national economy, Smart Grid.

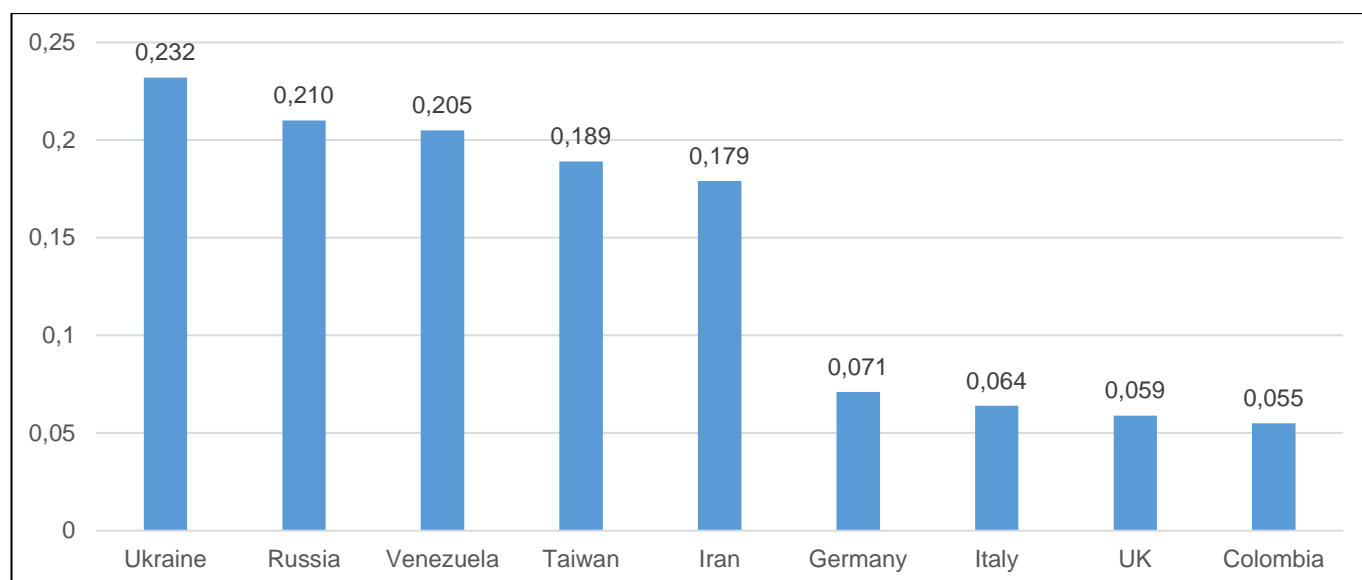
**JEL Classification:** D24, L53, M11

**Formulation of the problem.** At the present stage of development of the world economy, the tendencies to the leading role of electricity in energy consumption compared to petroleum products have developed significantly. Their appearance can be explained by the backlog in the growth rate of electricity prices from the prices of natural gas and oil. Therefore, the problem of energy saving and energy efficiency has appeared.

**Analysis of recent research and publications.** Issues of identifying problems of energy efficiency of the economy and ways to solve them are set out in the scientific works of such researchers as S. M. Baliuta, O. S. Bykonja, A. Yu. Danilkova, Ya. V. Krutohorskyi, O. O. Liakhova, Yu. T. Matvieieva, H. H. Pivniak, S. V. Sapozhnikov, O. V. Fedirets, V. O. Shvedun. Without diminishing the results of the previous research, it should be noted that some problematic issues on this topic are still studied insufficiently, which determines the relevance of the research topic.

**Presentation of the main material (results of work).** The urgency of this problem for Ukraine is caused primarily by the high value of energy intensity of GDP as a generalizing indicator characterizing the level of energy consumption per unit of GDP produced and is measured in kilograms of oil equivalent per 1 dollar of GDP (koe/USD).

Fig. 1. shows the value of this indicator for Ukraine and some other countries of the world in 2020.



**Figure 1. Energy intensity of GDP for several countries of the world in 2020, koe/USD of GDP**

Source: Statistical Yearbook of World Energy, 2020 [7].

The data in the figure show that Ukraine has the highest value of energy intensity of GDP (0.232 koe/USD of GDP) according to the statistical yearbook of world energy. In second place in this ranking takes the Russian Federation (0.21 koe/USD of GDP), and the third place belongs to Venezuela (0.205 koe/USD of GDP). The lowest values of the indicator are recorded in Colombia, Great Britain, Italy, Germany, and other countries. Meanwhile, the higher is the level of energy intensity, the lower is the efficiency of the economy and its competitiveness in the world market.

The problem of the high energy intensity of Ukraine's GDP has not been solved since Ukraine's independence. In 1990-1991, this indicator in Ukraine was at the level of 0.895 koe, while the world average was 0.370 koe, i.e. 2.4 times lower [8].

The main reasons for the high energy intensity of GDP in Ukraine are:

- a depreciation of fixed assets of large domestic industrial enterprises;
- insufficient financial resources of the state and economic entities for the implementation of energy efficiency measures;
- lack of incentives to implement energy efficiency measures and of a systematic approach to energy consumption.

To solve the problem of energy saving, highly developed countries stimulate investments in improving the energy efficiency of national economies, implement policies to reduce their dependence on energy imports, use actively modern energy-saving technologies and alternative energy sources, introduce intelligent energy.

An analysis of the state and development of the world energy sphere conducted by the International Energy Agency has shown that energy problems today cannot be solved only by extensive way of increasing the networks' capacity and growth of the amount of electrical equipment. A new direction of future energy development is the introduction of «Smart Grids» [3].

The «smart grid» concept is interpreted by experts as the «electrical network, which based on modern innovative technologies, coordinates and manages effectively the operation of all connected facilities – from various systems of generation, transmission and distribution of electricity to its consumers with the aim of creation cost-effectively and a stable energy system with low losses and a high level of reliability and energy supply quality» [3].

Today, more than 2,930 organizations from 50 countries of the world participate in Smart Grid projects of intelligent energy. The main investments in Smart Grid projects are concentrated in Denmark, Germany, Spain, France, Great Britain, Belgium, and Sweden. European countries expect to save about 7.5 billion Euros annually through the introduction of new technologies [6].

The expected results from the implementation of Smart Grid systems are as follows [3]:

- more efficient use of energy resources;
- an ncrease of power supply reliability, reduce of the time of emergency shutdown; increase in the efficiency of power grid equipment loading;
- increase in the volume of electricity transit (up to 40-50%) without the construction of new network facilities;
- reduction of costs for electricity production and the level of electricity losses in the grid;
- detection of irrational use and theft of electricity, damage to equipment.

Based on the above, Ukraine needs to study the experience of European countries, including Germany, for solving the problem of low energy efficiency, and it should be considered that in 2020 the value of Ukraine's energy intensity indicator exceeded the one in Germany by 3.3 times (see Fig. 1).

In Ukraine, as in other countries, the state energy-saving policy is implemented, which content is determined by the Law of Ukraine «On Energy-Saving». According to this Law, «energy-saving policy is administrative and legal and financial and economic regulation of processes of production, conversion, transportation, storage, production, distribution, and use of fuel and energy resources for the purpose of their rational use and economical expenditure [2].

To implement the state energy-saving policy in Ukraine, the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine was established in 2014. The main tasks of this structure are the following [4]:

- implementation of the state policy in the field of efficient use of fuel and energy resources, energy saving, renewable energy sources and alternative fuels;
- ensuring an increase in the share of renewable energy sources and alternative fuels in the energy balance of Ukraine;
- provision of administrative services on energy efficiency and energy saving;
- implementation of public-private partnership in the field of efficient use of fuel and energy resources, energy saving, renewable energy sources and alternative fuels;
- ensures creation and operation of the state system of monitoring of indicators of the energy balance of Ukraine;
- ensures creation and operation of energy audit and introduction of energy management.

By the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine on August 18, 2017, No. 605-p. Ukraine's Energy Strategy for the period up to 2035 «Security, Energy Efficiency, Competitiveness» was approved. One of the main goals of this document is to ensure the energy security of the state. The document aims to reduce the energy intensity of gross domestic product to the level of 0.17 koe per 1 USD of GDP (based on purchasing power parity).

The Ministry of Energy of Ukraine together with the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine has developed a draft «National Action Plan for Energy Efficiency for the Period up to 2030». According to this document, there is an urgent need in Ukraine to adopt and implement European norms and standards in the field of energy efficiency.

In November 2020, at the initiative of UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) and Ukgasbank, a new financial instrument was presented – Loan Guarantee Fund for Industrial Energy Efficiency. The fund was introduced taking into account the fact that industry in Ukraine accounts for 30% of total final energy consumption.

That is why it is important to develop energy efficiency in this sector. For this purpose the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine together with UNIDO has developed a series of national energy efficiency standards, training for energy managers was held, the recommendations for the implementation of the Directive 27 EU were prepared, proposals to launch business support tools were developed [5].

Thanks to the established fund, Ukrainian industrial enterprises have a unique opportunity to attract loans without collateral and at a lower interest rate for the implementation of energy management and energy efficiency measures.

The main characteristics of these loans are:

- loan amount, currency: hryvnia, euro, US dollar equivalent to 150 thousand dollars;
- loan term: up to 18 months;
- own contribution or collateral (bail): not required;
- the interest rate: in hryvnias – 13%; in dollars – 4.5%; in euros – 4%.

By participating in such a support program with rather attractive conditions, industrial enterprises will be able to optimize and reduce their energy consumption, decrease operating costs, become more competitive in the markets.

**Conclusions.** Thus, the Ukrainian economy has problems related to energy efficiency and energy saving. The solution to these problems lies in the implementation of energy management and audit, study and use of foreign experience in the development of intelligent energy.

#### References

1. *Ukraine's Energy Strategy for the period up to 2035 «Security, Energy Efficiency, Competitiveness» approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine on August 18, 2017, No. 605-p.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p>.
2. *Law of Ukraine «On Energy-Saving» of July 1, 1994 No. 74/94-BP (as amended on 16.10.2020).* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-ep>
3. *Assessment of the state and implementation of concepts for the development of «intelligent» power grids in world practice.* URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/3.-Smart-Grid.pdf>.
4. *Regulation on the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine, adopted with the Resolution of the Cabinet of Ministers No. 676 of November 26, 2014.*
5. *Loan Guarantee Fund is presented.* URL: <https://www.kmu.gov.ua>.
6. *State and prospects of development of technologies of «intelligent» power grids, demand management and regime management systems in the conditions of renewable energy sources development in the foreign energy sphere. Analytical review. Kyiv, 2018.* URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/04/1>.
7. *Statistical Yearbook of World Energy 2020.* URL: <https://yearbook.enerdata.ru>.
8. *Yaroshchuk O. (2018). Energy intensity of Ukraine's economy or why Europe is still far away.* URL: <https://biz.censor.net/columns>.

#### ДАНИ ПРО АВТОРІВ

**Кучеренко Світлана Юрїївна**, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки  
Університет Григорія Сковороди в Переяславі.

e-mail: [kvetau@i.ua](mailto:kvetau@i.ua)

<https://orcid.org/0000-0001-7560-1212>

Researcher ID: S-1892-2018

**Леваєва Людмила Юрїївна**, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки  
Університет Григорія Сковороди в Переяславі.

e-mail: [lluda85@i.ua](mailto:lluda85@i.ua)

<https://orcid.org/0000-0003-0697-2700>

Researcher ID: Y-7228-2018

#### ДАНИЕ ОБ АВТОРАХ

**Кучеренко Светлана Юрьевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики  
Университет Григория Сковороды в Переяславе.

e-mail: [kvetau@i.ua](mailto:kvetau@i.ua)

**Леваева Людмила Юрьевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики

Университет Григория Сковороды в Переяславе.

e-mail: [lluda85@i.ua](mailto:lluda85@i.ua)

#### DATA ABOUT THE AUTHORS

**Kucherenko Svitlana**, PhD, Assistant Professor of Economics Department

Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav

e-mail: [kvetau@i.ua](mailto:kvetau@i.ua)

**Levaieva Liudmyla**, Ph.D., Assistant Professor of Economics Department

Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav

e-mail: [lluda85@i.ua](mailto:lluda85@i.ua)

Подано до редакції 18.11.2021

Прийнято до друку 14.12.2021