

АНОТАЦІЯ

Скрипник Д.М. Організаційно-економічний механізм формування енергоефективної моделі розвитку національної економіки. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 - Менеджмент. – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2021.

У дисертаційній роботі обґрунтовано теоретико-методичні та науково-практичні положення щодо організаційно-економічного механізму формування енергоефективності національної економіки України.

Доведено, що одним з пріоритетів соціально-економічного розвитку на мікро-, мезо- та макрорівнях має стати підвищення енергоефективності та забезпечення енергозбереження в усіх сферах економіки. Це дозволить вирішувати глобальні проблеми збереження екології (і як наслідок унеможливити незворотні кліматичні зміни) та економії вичерпних паливо-енергетичних ресурсів, проблеми національного масштабу як то забезпечення рівня енергонезалежності країни в умовах військового конфлікту з РФ (що претендує на відновлення постачання до України енергоресурсів), так і регіональних проблем, таких як забезпечення достатнього рівня задоволення потреб населення енергоресурсами, підвищення конкурентоспроможності галузей економіки за рахунок зменшення показника енергоємності в собівартості продукції, підвищення соціально-економічних показників (як наприклад встановлення сонячних конвекторів в місцях загального користування).

Удосконалене поняття «енергоефективність» запропоновано розглядати як енергетичний ресурс, оскільки вона здатна давати енергію та заощаджувати попит, що може витіснити виробництво електроенергії з первинних енергоресурсів. Нами в ході виконання дослідження було

визначено що енергоефективність є найдешевшим джерелом енергії, оскільки позбавляє необхідності виробляти первинний ресурс – енергію.

Було встановлено, що енергетична політика повинна ґрунтуватися на таких трьох китах: енергоощадність, енергодостатність, енергетична безпека. Але ми вважаємо за доцільне додати ще енергетичну незалежність, що є особливою категорією в системі енергетичної безпеки.

Також, на нашу думку, реформу енергоефективності слід розглядати в розрізі трьох ключових складових – регуляції, інституції та інструменти. На думку автора, створення, розвиток та ефективна взаємодія цих елементів, дозволить досягти значного покращення в енергоефективності України.

Згідно проведених досліджень, Україна є однією з найбільш енерговитратних економік світу через суттєву зношеність енергетичної мережі за неефективність розподілу енергії (втрати енергії становлять 44%, для порівняння, середній показник в країнах ЄС – 23,5%). Особливо небезпечним це є в умовах залежності національної економіки України від імпортованих енергоресурсів, частина яких в загальних 92 млн тон нафтового еквіваленту, з яких складається енергобаланс країни, складає 33%. Найбільш вагомими джерелами постачання первинних ресурсів є вугілля (~33%), природний газ (28%) та атомна енергія (23%). Частка відновлювальних джерел енергії в енергобалансі країни в 2020 році складала 7%. Кінцеве споживання енергії галузями національної економіки становить 52 млн тне. Найбільшим споживачем енергії є побутовий сектор та промисловість – 17,6 млн тне (або ~35%) та 15,0 млн тне (або ~29%) відповідно.

Проведено моделювання глобальних сценаріїв енергетичного переходу: Консервативного (базового), Поміркованого та Реформістського.

Особливістю базового (Консервативного) сценарію є те, що не передбачається кардинальних змін техніко-технологічного стану в галузях національної економіки до 2050 року. Заміна існуючого обладнання можлива лише за умови фізичного зносу потужностей. Але вартість та технологічні характеристики обладнання, що заміщує вибуле, відповідає попередньому

рівню. Це зручно для використання Консервативного сценарію як засобу для порівняння результатів за Поміркованим та Реформістським сценаріями. Але базовий сценарій не є реалістичним, тому що будь-яка галузь економіки не може не змінюватись під впливом науково-технічного прогресу. Тому в ньому закладений середній показник зміни ВВП (4% на рік), але не врахований вплив державної політики щодо енергоефективності, який відображений в Поміркованому та Реформістському сценаріях.

Поміркований сценарій енергетичного розвитку передбачає існування на ринку умов досконалої конкуренції. Результати розрахунків показників розвитку в галузях національної економіки демонструють можливості їх досягнення при активному впровадженні відновлюваних джерел енергії без активного втручання держави.

У разі запровадження активної державної політики щодо втілення політики енергоощадності та енергоефективності, прогнозовані результати за Реформістським сценарієм здатні забезпечити «енергетичний прорив», що підтверджує достатній потенціал для забезпечення потреб галузей національної економіки власними енергетичними ресурсами з відновлювальних джерел навіть з урахуванням високотехнологічних виробництв. За успішної реалізації Реформістського сценарію енергія з відновлювальних джерел може вирішити не лише економічні, а й низку екологічних та соціальних проблем.

При проведенні розрахунків втілення результатів базового (Консервативного) сценарію розвитку енергоефективності національної економіки бралось припущення, що темпи приросту ВВП до 2050 р. становлять 4%. На цей базовий енергетичний сценарій накладались макроекономічні чинники та зазначені заходи впливу для прогнозування подій за Поміркованим та Реформістським сценаріями. Прогнозована оцінка можливих наслідків здійснювалась на основі обчислювальної моделі загальної рівноваги (ОМЗР), що дозволила в динаміці оцінити розвиток енергетичної сфери та її вплив на галузі національної економіки.

Використання однакових припущень щодо макроекономічних показників розвитку дозволила уніфікувати динамічні моделі TIMES-Україна та ОМЗР України. Як база для всіх розрахунків використовувались показники Консервативного сценарію. Тому всі зміни показників за галузями національної економіки слід інтерпретувати як відхилення від базового (Консервативного) сценарію.

Результати моделювання демонструють, що за заданих вихідних умов за Консервативним (базовим) сценарієм прогнозується збільшення загального споживання енергетичних ресурсів на 27% з 67,0 млн т н.е. в 2015 р. до 85,1 млн т н.е. у 2050 р., у той як за Реформістського сценарію аналогічний показник знизиться на 27% за досліджуваний період. Енергоефективність була визначена найдешевшим ресурсом, проведення реформістської політики щодо його підвищення є більш доцільним для національної економіки, ніж збільшення виробництва енергії з викопних чи відновлювальних джерел.

Згідно з Поміркованим сценарієм частка ВДЕ в структурі кінцевого споживання енергетичних ресурсів (КСЕ) до 2050 р. може перевищити 30%, а завдяки впровадженню енергоефективних заходів, обсяги КСЕ скоротяться на 9% до 60,7 млн т н.е. від базового 2015 року. Реалізація Реформістського сценарію дозволить збільшити частку ВДЕ в структурі кінцевого споживання енергоресурсів в 2050 р. до 91%. При цьому можливим є зниження кінцевого споживання енергоресурсів на 42% (від базового 2015 р.) за рахунок впровадження заходів з підвищення енергоефективності та енергозбереження.

Так, проведені розрахунки з моделювання сценаріїв розвитку національної економіки до 2030 року свідчать, що навіть за базовим (Консервативним сценарієм) у структурі ВВП передбачається скорочення найбільш енергомістких галузей промисловості: електроенергетики – до 3%, важкої промисловості – сумарно до 12% (металургія – 5%, нафтогазова – 2%, хімічна та нафтохімічна – 4%, паливна – 1,5%). Разом з тим розвитку

набудуть ті галузі промисловості, що здатні будуть модернізуватись та застосовувати в своїй діяльності інноваційні техніки та технології: машинобудування – 7%, металообробка – 4,8%, харчова промисловість – 3,8%, промисловість будівельних матеріалів – 3,2%. Сільське господарство є унікальною галуззю, яка здатна до саморозвитку через те, що природні ресурси є засобом виробництва, джерелом енергії і основним засобом інновацій, отже прогноз розвитку до 2030 року становить 18-20%.

Розрахунки довели, що в розрізі основних груп кінцевих споживачів енергоресурсів промисловість і надалі матиме найбільшу частку. Збільшуватимуться частки сфери послуг та сільського господарства, а от частка домогосподарств (населення) завдяки енергоефективним заходам може значно скоротитись, як і частка транспорту. У разі проведення відповідної державної політики енергозбереження, населення може взагалі відмовитись від викопних видів палива до 2050р. за Реформістським сценарієм. Оскільки Україна має великий аграрний потенціал, використання біопалива в сільському господарстві є також значним. За Поміркованим сценарієм частка біопалива може сягнути 80%. Відповідно до Реформістського сценарію, сільське господарство може до 2050 року перейти на 90% використання ВДЕ в загальному споживанні енергії, з яких 70% становитиме біопаливо. Для цього достатньо перевести транспортні засоби та сільськогосподарські машини на біодизель та біоетанол та перевести енергопотреби на сонячну енергетику.

Рейтингування енергоефективності галузей економіки проведено на підставі зіставлення кінцевого енергоспоживання регіонів з аналогічними показниками країн Європейського союзу (ЄС), які використовуються як умовний еталон енергоефективності для України. Розрив між показниками енергоспоживання регіону й еталоном визначає потенціал кожного регіону щодо енергозбереження: чим він більший, тим менша енергоефективність регіону і тим більший обсяг енергоресурсів можна зекономити за умови наближення до стандартів ЄС. У свою чергу, вища енергоефективність

позитивно відображається на соціальній сфері – створює додаткові робочі місця, поліпшує стан комунального господарства, забезпечує підвищення рівня життя населення, притік додаткових інвестицій в економіку тощо. Такі тенденції характерні для економік країн ЄС.

Було виявлено, що Закарпатська область є лідером за показником енергоефективності серед областей України. Основним чинником успіху було переведення житлово-комунального господарства на альтернативну енергетику. Окрім того, в області практично відсутні енергоємні галузі промисловості, такі як металургія, видобування корисних копалин, важке машинобудування тощо. Саме тому й інші області, які не обтяжені важкою промисловістю, вийшли в лідери рейтингу за показником енергоефективності - Одеська, Львівська, Івано-Франківська, де переважає сфера туризму та надання послуг населенню.

Рейтинг промислового енергоспоживання очолили Запорізька та Дніпропетровська області – флагмани важкого машинобудування та металургії. Рівненська обл. посіла останнє місце в рейтингу енергоефективності промисловості регіонів. Остання позиція області в рейтингу зумовлена вкрай низькою (3,7%) енергоефективністю хімічної галузі, що споживає приблизно половину енергоресурсів у промисловості. Область має порівняно ефективний житловий сектор (4 місце в рейтингу житлового господарства), однак неефективність хімічної галузі є гальмом для покращення позиції області в рейтингу.

Проведена кластеризація регіонів за трьома основними показниками: питомих енергоспоживання; енергоефективність; питомих регіональний ВВП. Результати досліджень доводять, що існує залежність між зростанням валового регіонального продукту й енергоефективністю за інших рівних умов, валовий регіональний продукт – регіону, а саме зростає швидше у енергоефективному регіоні. Вища енергоефективність має позитивний вплив на зростання рівня життя населення, а також на залучення інвестицій, особливо в енергоємні галузі реального сектора.

Впровадження організаційно-економічного механізму енергоефективної моделі розвитку національної економіки є результатом дії сукупності взаємодіючих елементів інституційного, техніко-технологічного, інформаційного та ринкового характеру (об'єктів, суб'єктів, принципів, критеріїв), що за рахунок рухливих зв'язків забезпечують розвиток економічної системи буде ефективним лише за умови підтримки на всіх структурних рівнях: від підприємства до держави, оскільки її відсутність може призвести до зменшення результативності енергоефективних заходів, що запроваджуються.

Для здійснення політики підвищення енергоефективності національної економіки за рахунок впровадження відновлювальних джерел енергії, слід здійснювати всебічну інформаційну підтримку необхідних заходів: від сфери надання послуг населенню, транспорту та житлово-комунального господарства – до важкої промисловості, бо всі вони є частиною світової політики протидії кліматичним змінам. У свою чергу інтеграція заходів енергоефективності до державних та місцевих стратегій розвитку забезпечить стійкий соціально-економічний ефект.

Ключові слова: енергоефективність, організаційно-економічний механізм, національна економіка, альтернативна енергетика, відновлювані джерела енергії

ABSTRACT

Skrypnyk D.M. Organizational and economic mechanism of forming an energy efficient model of national economy development. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 073 - Management. - Sumy National Agrarian University, Sumy, 2021.

The dissertation substantiates the theoretical, methodological, scientific and practical provisions of the organizational and economic mechanism of energy efficiency of the national economy of Ukraine.

It is proved that one of the priorities of socio-economic development at the micro, meso and macro levels should be to increase energy efficiency and ensure energy conservation in all sectors of the economy. This will solve global problems of environmental protection (and as a result of irreversible climate change) and saving of exhaustible fuel and energy resources, national problems such as ensuring the level of energy independence of the country in a military conflict with Russia (claiming to resume energy supplies to Ukraine) and regional problems, such as ensuring a sufficient level of energy needs, increasing the competitiveness of industries by reducing energy intensity in the cost of production, improving socio-economic indicators (such as the installation of solar convectors in public places).

It is proposed to consider the improved concept of "energy efficiency" as an energy resource, as it is able to provide energy and save demand, which can displace electricity production from primary energy resources. In the course of our research, we determined that energy efficiency is the cheapest source of energy, as it eliminates the need to produce the primary resource - energy.

It was established that energy policy should be based on the following three pillars: energy efficiency, energy sufficiency, energy security. But we consider it appropriate to add energy independence, which is a special category in the energy security system.

Also, in our opinion, energy efficiency reform should be considered in terms of three key components - regulations, institutions and instruments. According to the author, the creation, development and effective interaction of these elements will achieve significant improvements in energy efficiency in Ukraine.

Modeling of global scenarios of energy transition was creating in 3 levels: Conservative (basic), Moderate and Reformist.

The peculiarity of the base (Conservative) scenario is that it does not envisage radical changes in the technical and technological state in the sectors of the national economy until 2050. Replacement of existing equipment is possible only if the capacity is physically worn out. But the cost and technological characteristics of the equipment that replaces the waste, corresponds to the previous level. This is convenient for using the Conservative scenario as a means of comparing the results of the Moderate and Reform scenarios. But the baseline scenario is not realistic, because any sector of the economy can not but change under the influence of scientific and technological progress. Therefore, it sets the average GDP change rate (4% per year), but does not take into account the impact of government energy efficiency policy, which is reflected in the Moderate and Reform Scenarios.

A moderate scenario of energy development assumes the existence of conditions of perfect competition on the market. The results of calculations of development indicators in the sectors of the national economy demonstrate the possibility of achieving them with the active introduction of renewable energy sources without active state intervention.

If an active state policy is implemented to put into effect energy saving and energy efficiency policies, the projected results of the Reform scenario can provide an "energy breakthrough", which confirms sufficient potential to meet the needs of the national economy with its own energy resources from renewable sources, even high-tech. With the successful implementation of the Reform Scenario, energy from renewable sources can solve not only economic but also a number of environmental and social problems.

According to research, Ukraine annually consumes about 92 million tons of oil equivalent of energy and has one of the most energy-intensive economies in the world. The Ukrainian energy system is characterized by high energy dependence on energy imports - a third of primary energy is imported. 44% of energy is lost during conversion and transportation to the final consumer (while in the EU the average is 32%) - out of 92 million tons of primary energy supply, final

consumption is 52 million tons. The largest consumers of energy are the household sector and industry - 17.6 million toe (or ~ 35%) and 15.0 million toe (or ~ 29%), respectively. The key sources of primary energy supply are coal (~ 33%), natural gas (28%) and nuclear energy (23%).

It was carried out the simulation of global energy transition scenarios. The simulation results show that under the accepted conditions and assumptions, the final consumption of energy resources in Ukraine according to the Conservative scenario will increase from 67.0 mln tones of oil equivalent in 2015 to 85.1 mln tones of oil equivalent in 2050 (27% increase), while in the Reform scenario it will be 27% lower in 2050 compared to the base year 2015. It is the cheapest resource, and investment in its implementation is more cost-effective than investing in increasing the generation of electricity or heat. According to the Moderate Scenario, the share of RES in the structure of final consumption of energy resources (FEC) by 2050 may exceed 30%, and due to the implementation of energy efficiency measures, the volume of FEC will be reduced by 9% to 60.7 mln tones of oil equivalent from the base year 2015. Implementation of the Reform Scenario will increase the share of RES in the structure of final energy consumption in 2050 to 91%. At the same time, it is possible to reduce final energy consumption by 42% (from the base year 2015) due to the implementation of measures to improve energy efficiency and energy saving.

Calculations have shown that in terms of the main groups of final consumers of energy resources, industry will continue to have the largest share. The share of services and agriculture will increase, but the share of households (population) due to energy efficiency measures can be significantly reduced, as well as the share of transport. In the case of an appropriate state energy saving policy, the population may abandon fossil fuels by 2050 according to the Reform scenario. As Ukraine has great agricultural potential, the use of biofuels in agriculture is also significant. According to the Moderate Scenario, the share of biofuels could reach 80%. According to the Reform Scenario, by 2050 agriculture may switch to 90% of the use of RES in total energy consumption, of which 70%

will be biofuels. To do this, it is enough to convert vehicles and agricultural machinery to biodiesel and bioethanol and convert energy needs to solar energy.

Energy efficiency rating of economic sectors was conducted on the basis of comparing the final energy consumption of the regions with similar indicators of the European Union (EU) countries, which are used as a conditional standard of energy efficiency for Ukraine. The gap between the region's energy consumption and the benchmark determines each region's energy saving potential: the higher it is, the lower the energy efficiency of the region and the greater the amount of energy resources can be saved by approaching EU standards.

The regions were clustered according to three main indicators: specific energy consumption; energy efficiency; specific regional GDP. The research results show that there is a relationship between the growth of gross regional product and energy efficiency, other things being equal, the gross regional product of the region, namely, grows faster in the energy efficient region. Higher energy efficiency has a positive impact on the growth of living standards, as well as on attracting investment, especially in energy-intensive industries of the real sector.

The introduction of organizational and economic mechanism of energy efficiency model of national economy is the result of a set of interacting elements of institutional, technical, technological, informational and market nature (objects, subjects, principles, criteria), which through the development of economic relations The system will be effective only if it is supported at all structural levels: from the enterprise to the state, as its absence may reduce the effectiveness of implemented energy efficiency measures.

To implement the policy of energy efficiency of the national economy through the introduction of renewable energy sources, it is necessary to provide comprehensive information support of the necessary measures: from public services, transport and housing - to heavy industry, because they are all part of global climate change policy. In turn, the integration of energy efficiency measures into state and local development strategies will ensure a sustainable socio-economic effect.

Keywords: energy efficiency, organizational and economic mechanism, national economy, alternative energy, renewable energy sources

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації в періодичних виданнях, що індексуються базою даних Web of Science/ Scopus

1. I.Lozyńska, O.Skrypnyk, D.Skrypnyk. Study regarding using solar energy for household's sufficiency and rural communities development in Ukraine. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*. 2021 - #1. 478-485. **Web of Science** (автором належить концепція дослідження, пошук респондентів)

Публікації у наукових фахових виданнях України

2. Сохань І.В., Скрипник Д.М., Скрипник О.А. Енергодостатність, енергонезалежність, енергозбереження та енергетичний патріотизм – чотири кити розвитку територіальних громад. *Ефективна економіка*. – Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8531> (автором проведено дослідження зазначених складових системи розвитку територіальних громад)

3. Сохань І.В., Скрипник Д.М. Бенчмаркінг секторів національної економіки України за показниками енергоефективності з урахуванням регіональних особливостей. *Вісник ХНАУ. Серія «Менеджмент»*. 2020. №4 С.83-87. (автором проведено основні розрахунки дослідження)

4. Лозинська І.В., Скрипник О.А., Скрипник Д.М. Порівняльна характеристика заходів енергетичної ефективності на місцевому рівні для забезпечення умов сталого розвитку. *Вісник СНАУ. Серія «Економіка і*

менеджмент». 2020. №4. С.56-60 (автором проведено розрахунок заходів енергетичної ефективності)

5. Лозинська І.В., Скрипник Д.М., Скрипник О.А. ESCO як новий суб'єкт енергоменеджменту в умовах підвищення конкурентоспроможності енергоринку. *Вісник СНАУ. Серія «Економіка і менеджмент». №3. С.42-46. (автору належить дослідження енергетичного ринку)*

6. Лозинська І.В., Скрипник Д.М., Скрипник О.А. Державна підтримка виробництва енергії з відновлюваних джерел. *Вісник СНАУ. Серія «Економіка і менеджмент». 2019. № 4(82). С.11-14 (автору належить підбір та порівняння іноземних заходів державної підтримки)*

7. Лозинська І.В., Скрипник Д.М., Скрипник О.А. Сучасний стан та передумови розвитку відновлюваної енергетики в Україні. *Вісник СНАУ. Серія «Економіка і менеджмент». 2019. № 3 (81). С.12-15 (автором проведено дослідження сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики)*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Лозинська І.В., Скрипник Д.М., Скрипник О.А. Енергетичний аукціон як засіб підвищення конкурентоспроможності енергетичного сектору. Модернізація економіки: сучасні реалії, прогностичні сценарії та перспективи розвитку. II Міжнародна науково-практична конференція, Херсонський національний технічний університет, 28.04.2020. – С.493-495 *(автором зібрано матеріал)*

9. Скрипник Д.М., Скрипник О.А. Світові прогнози розвитку енергетики з відновлюваних джерел. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів та студентів СНАУ. 17-20.04.2020, с.388 *(автором зібрано інформацію щодо світового досвіду використання ВДЕ)*

10. Лозинська І.В., Скрипник Д.М., Скрипник О.А. Зелений тариф як інструмент розвитку альтернативної енергетики. Матеріали міжнародної

науково-практичної конференції «Проблеми енергоефективності та автоматизації в промисловості та сільському господарстві (11-12.11.2020р.), м.Кропивницький, с.567-573. *(автором проведено аналіз світових цін зеленого тарифу)*

11. Скрипник Д.М., Скрипник О.А. Сонячні енергетичні системи в системі інноваційного розвитку сільських територій. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Розвиток світової економіки в умовах глобалізації" (16.09.2020) м.Ірпінь, с.1148-1152 *(автором узагальнено техніко-економічні характеристики енергетичних систем)*

12. Скрипник Д.М. Відновлювані джерела енергії як засіб підвищення енергоефективності аграрного сектору. Міжнародна науково-практична конференція «Теоретичні та практичні засади забезпечення сталого агровиробництва та соціально-економічного розвитку сільських територій в умовах інноваційної економіки» (Харківський національний аграрний університет, 20 травня 2021 р.). с.94-96

13. Скрипник Д.М. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні до 2030 року. Міжнародна науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (19-23 квітня 2021 р., Суми). С.467

Наукові праці в інших виданнях:

14. Лозинська І.В., Скрипник Д.М., Скрипник О.А. Прогноз та перспективи розвитку сонячної енергетики після COVID – 19. Збірник наукових статей молодих учених, аспірантів та студентів СНАУ. 2020, с.118-121 *(автором спрогнозовано перспективи розвитку сонячної енергетики)*