

**СИНТЕЗ ПРОГНОЗНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ
ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ПРИБУТКУ ПАТ “ВІННИЦЯОБЛЕНЕРГО”**

У статті проведено економічний аналіз та оцінку ефективності діяльності системоутворюючого підприємства електроенергетичної галузі Вінницької області. Останню здійснено за допомогою економіко-математичної моделі, синтезованої за допомогою методу групового обліку аргументів.

Ключові слова: модель, МГУА, електроенергетика, прибуток, прогноз, факторні показники.

LUSCHAY V. I., SHCHUKA V. H.
Khmelnitsky National University

**SYNTHESIS PREDICTIVE MODELS TO DECISION SUPPORT SYSTEM TO
INCREASING PROFIT JSC “VINNITSAOBLENERGO”**

The article attempts to find ways to improve the efficiency of power supplying company on the example of JSC "Vinnitsaoblenergo". For this proposed involve decision-making system based on economic and mathematical models that reflect the dependence of economic performance of the company from five influential factors: cost of sales of electricity, revenue from sales of electricity payroll of one employee, material costs and deductions for social events. This article is relevant because in terms of reforming economic and political life of Ukraine, burdened with military aggression in the east and its aggressive economic policies in the energy sector, improvement of the situation in the regional power supply companies contributes to more effective protection of the independence and sovereignty of our country. Based on the implementation of algorithms group method of data handling the authors of the synthesis of multi models, including the criteria for the slightest error modeling selected the best. Recent studies allowed not only to adequately describe the change in earnings from a number of influential factors, but also to formulate practical recommendations to improve the profit of JSC "Vinnitsaoblenergo."

Keywords: model, GMDH, power, profit, forecast, factor performance.

Постановка проблеми. Електроенергетика відіграє провідну роль в економічному житті України. Вона є визначальною галуззю економіки, яка забезпечує науково-технічний прогрес у всіх галузях виробництва. Без енергетики не може здійснюватися жоден виробничий процес. Сьогодні електроенергетична галузь знаходиться у кризовому стані. Одним із основних факторів, який чинить спротив розвитку даної галузі – це незадовільний фінансовий стан підприємств. Саме тому потрібно шукати нові шляхи вирішення даної проблеми.

Актуальність дослідження. Україну можна віднести до держав, які задовольняють потреби у власних енергоресурсах повною мірою. До недавнього часу, Україна була забезпечена окремими видами палива лише на 20-30%, вугіллям – на 100%. Проте, бойові дії на Південному Сході України внесли свої корективи. Вже в червні 2015 році видобуток вугілля, порівняно з 2014 роком, зменшився на 45,6% і надалі продовжує знижуватися [4]. Окупація Криму звела нанівець перспективи подальшого зростання видобутку природного газу.

Україна вперше виявилася залежною від імпорту усіх видів палива, що завдало важкого удару для економіки країни. Через нестачу донбаського антрациту, Україна була змушена закуповувати вугілля в Росії, Австралії та ПАР, що супроводжувалося великими додатковими витратами.

Міністерство енергетики та вугільної промисловості України виділяє наступні проблеми в галузі:

- висока енергоємність ВВП України (0,89 кг н.е./\$1), що спричиняє надмірне споживання енергетичних продуктів;
- відсутність ефективної системи управління в енергетиці, внаслідок чого відбувається відтік професійних кадрів, знижується рівень науково-технічного забезпечення в галузі;
- недостатність диверсифікації джерел постачання первинних енергоресурсів;
- дефіцит власного циклу виробництва ядерного палива;
- незадовільний технічний стан об'єктів енергетики, що супроводжується збільшенням затрат на виробництво [3].

Сучасний стан електроенергетики можна охарактеризувати як незадовільний та такий, що викликає серйозні занепокоєння. Міністерство енергетики намагається стабілізувати економічну ситуацію в галузі та пропонує наступні шляхи вирішення даного питання:

- диверсифікація маршрутів та джерел енергозабезпечення задля підвищення рівня енергобезпеки країни;
- перехід на ринкові принципи функціонування та конкуренції;
- досягнення енергетичної незалежності від імпорту паливно-енергетичних ресурсів;
- модернізація та реконструкція енергоблоків, зниження рівня викидів шкідливих продуктів в атмосферу;

- забезпечення необхідної правової бази для розвитку галузі;
- розробка заходів щодо впровадження енергозберігаючих технологій;
- інтеграція до європейського енергетичного ринку, зростання рівня самозабезпеченості видобувними енергоресурсами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оскільки енергетика відіграє чи не найважливішу роль в розвитку країни, дослідження даного питання уявляється важливим і вимагає глибокого аналізу. Проблемам енергетичної безпеки присвятили свої роботи багато спеціалістів, зокрема А. Міхалевич, А. Качинський, О. Білоцерківський, М. Кулик, П. Григорук та інші.

Постановка завдання. Мета статті полягає у пошуку ефективних шляхів підвищення прибутку в галузі електроенергетики, на прикладі приватного акціонерного товариства “Вінницяобленерго”, за допомогою побудови моделей алгоритму багаторядної селекції методу групового обліку аргументів.

Виклад основного матеріалу. Як свідчить досвід, запропоновані урядом загальнодержавні підходи не завжди здатні допомогти під час вирішення регіональних задач. Останнє зумовлює розробку ефективних інструментів для підвищення прибутку, у тому числі в предметній галузі — електроенергетиці Вінницької області.

Одним із таких інструментів може стати система прийняття рішень на основі моделей, синтезованих за допомогою методів групового обліку аргументів. МГУА є одним з найбільш ефективних методів структурно-параметричної ідентифікації складних об'єктів, процесів і систем за даними спостережень в умовах неповноти інформації [1].

Завдяки алгоритмам МГУА можливо автоматично знаходити взаємозалежності в даних, вибирати оптимальну структуру моделі чи мережі та збільшувати точність існуючих алгоритмів. Для досягнення вищезазначеної мети скористаємося алгоритмом багаторядної селекції (Group Method of Data Handling), що є одним із базових алгоритмів МГУА. Основна ідея алгоритму – зменшити кількість моделей, що розглядаються на кожному ряду, і при цьому, по можливості, не втратити кращу комбінацію змінних. Тому, на кожному рівні складності:

- відбирається фіксоване число кращих поєднань змінних моделей;
- найкращі поєднання комбінуються з усіма іншими змінними (по одній) при переході на наступний рівень.

Так як базовим показником ефективності будь-якої галузі являється обсяг отриманого прибутку, в якості факторних показників, які характеризують як витрати на виробництво електроенергії, так і дохідність галузі, було взято собівартість реалізації електроенергії x_1 , доход від реалізації електроенергії x_2 , фонд оплати праці одного працівника x_3 , матеріальні затрати x_4 та відрахування на соціальні заходи x_5 . Необхідні для побудови моделі дані було взято з бухгалтерської фінансової звітності ПАТ “Вінницяобленерго” за 2006-2015 роки та зведено у таблицю 1.

Таблиця 1

Зведені дані для побудови моделі впливу факторних величин на прибуток

| Рік | Собівартість реалізації електроенергії | Доход від реалізації електроенергії | Фонд оплати праці одного працівника | Матеріальні затрати | Відрахування на соціальні заходи | Прибуток |
|------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------|----------|
| | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | y |
| 2006 | 614939 | 924483 | 124592 | 49428 | 49864 | 40648 |
| 2007 | 685473 | 978802 | 141271 | 50808 | 51140 | 41956 |
| 2008 | 739927 | 1153121 | 162482 | 64120 | 61346 | 39437 |
| 2009 | 884229 | 1209977 | 178053 | 71730 | 64423 | 34775 |
| 2010 | 916487 | 1295711 | 194537 | 834887 | 69258 | 34692 |
| 2011 | 1015593 | 1403067 | 201936 | 85633 | 72373 | 34747 |
| 2012 | 1045038 | 1435728 | 215637 | 79526 | 78146 | 58726 |
| 2013 | 1077063 | 1482627 | 237335 | 68912 | 84487 | 62353 |
| 2014 | 1142941 | 1528438 | 238593 | 64351 | 84523 | 61843 |
| 2015 | 1222092 | 1601684 | 239156 | 63462 | 84489 | 24143 |

На основі даних вдалося синтезувати такі п'ять адекватних моделей, що враховували різні чинники та забезпечували прийнятну точність.

Модель 1: $y = -4504,8 + 0,38666 y_{31} + 0,7153 y_{34},$

де $y_{31} = -54763 + 3,3884 \cdot y_{21} - 0,000024671 \cdot y_{21} \cdot y_{21};$

$$y_{34} = 156330 - 2,7735 \cdot y_{24} - 0,16485 \cdot x_1 + 0,0000038979 \cdot y_{24} \cdot x_1;$$

$$y_{21} = -1668,4 + 1,1060 \cdot y_{11} - 0,0020424 \cdot x_4;$$

$$y_{24} = -20233 + 0,562 \cdot y_{14} + 0,90492 \cdot y_{11};$$

$$y_{11} = 23830 - 0,20497 \cdot x_1 + 1,0913 \cdot x_3;$$

$$\text{Модель 2: } y = 2727,9 - 0,16341 y_{32} + 1,1005 y_{34},$$

$$\text{де } y_{31} = -54763 + 3,3884 \cdot y_{21} - 0,000024671 \cdot y_{21} \cdot y_{21};$$

$$y_{32} = 61,263 + 1,0013 \cdot y_{22} - 0,0016969 \cdot x_5$$

$$y_{34} = 156330 - 2,7735 \cdot y_{24} - 0,16485 \cdot x_1 + 0,0000038979 \cdot y_{24} \cdot x_1;$$

$$y_{24} = -20233 + 0,93468 \cdot y_{12} + 0,19588 \cdot y_{14};$$

$$y_{11} = 23830 - 0,20497 \cdot x_1 + 1,0913 \cdot x_3;$$

$$y_{12} = 20553 - 0,27318 \cdot x_2 + 0,0000020606 \cdot x_2 \cdot x_5.$$

$$\text{Модель 3: } y = 2800,1 - 0,16763 y_{33} + 1,1030 y_{34},$$

$$\text{де } y_{31} = -54763 + 3,3884 \cdot y_{21} - 0,000024671 \cdot y_{21} \cdot y_{21};$$

$$y_{33} = -205,2 + 0,99571 \cdot y_{23} + 0,0055852 \cdot x_5$$

$$y_{34} = 156330 - 2,7735 \cdot y_{24} - 0,16485 \cdot x_1 + 0,0000038979 \cdot y_{24} \cdot x_1;$$

$$y_{11} = 23830 - 0,20497 \cdot x_1 + 1,0913 \cdot x_3;$$

$$y_{12} = 20553 - 0,27318 \cdot x_2 + 0,0000020606 \cdot x_2 \cdot x_5;$$

$$y_{14} = 20968 - 0,012325 \cdot x_4 + 0,34469 \cdot x_5.$$

$$\text{Модель 4: } y = 1679,6 + 0,98321 y_{34} - 0,0066451 \cdot x_4,$$

$$\text{де } y_{31} = -54763 + 3,3884 \cdot y_{21} - 0,000024671 \cdot y_{21} \cdot y_{21};$$

$$y_{34} = 156330 - 2,7735 \cdot y_{24} - 0,16485 \cdot x_1 + 0,0000038979 \cdot y_{24} \cdot x_1;$$

$$y_{14} = 20968 - 0,012325 \cdot x_4 + 0,34469 \cdot x_5.$$

$$\text{Модель 5: } y = 169890 - 3,1735 \cdot y_{35} - 2,2726 \cdot x_5 + 0,000055088 \cdot y_{35} \cdot x_5,$$

$$\text{де } y_{35} = -85304 + 1,6310 \cdot y_{25} + 3,1167 \cdot y_{21} - 0,000039213 \cdot y_{25} \cdot y_{21};$$

$$y_{21} = -1668,4 + 1,1060 \cdot y_{11} - 0,0020424 \cdot x_4;$$

$$y_{25} = 1322,1 + 1,0155 \cdot y_{15} - 0,003900 \cdot x_4;$$

$$y_{11} = 23830 - 0,20497 \cdot x_1 + 1,0913 \cdot x_3;$$

$$y_{15} = -331,49 + 2,9739 \cdot x_5 - 0,17608 \cdot x_1.$$

Точність кожної з моделей можна оцінити за допомогою середньоквадратичного відхилення, абсолютної та відносної похибки моделювання що наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Оцінка точності моделей

| Модель | Середнє квадратичне відхилення – σ , грн. | Абсолютна похибка моделювання – Δ , грн. | Відносна похибка моделювання – δ , % |
|--------|--|---|---|
| 1 | 5798,9 | 11905 | 31,156 |
| 2 | 6271,7 | 13937 | 36,475 |
| 3 | 6268,9 | 13929 | 36,455 |
| 4 | 6122,1 | 13406 | 35,085 |
| 5 | 4079,8 | 9734,9 | 25,477 |

Оцінка точності дозволила висунути гіпотезу про придатність отриманих моделей до застосування їх у відповідній системі прийняття рішень для пошуку альтернатив підвищення прибутку електроенергетики Вінницької області. Найкращою серед них, з оглядом на точність моделювання, виявилася п'ята модель.

Для перевірки висунутої гіпотези було змодельовано значення прибутку ПАТ “Вінницяобленерго” та представлено у таблиці 3.

Таблиця 3

Реальні та змодельовані значення прибутку у 2006–2015 роках, у тисячах гривень

| Рік | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Априорні дані | 40648 | 41956 | 39437 | 34775 | 34692 | 34747 | 58726 | 62353 | 61843 | 24143 |
| Змодельоване значення | 41498 | 39113 | 41965 | 38506 | 38678 | 36692 | 50735 | 67276 | 62704 | 30264 |

Графічна інтерпретація результатів моделювання подана на рисунку 1.

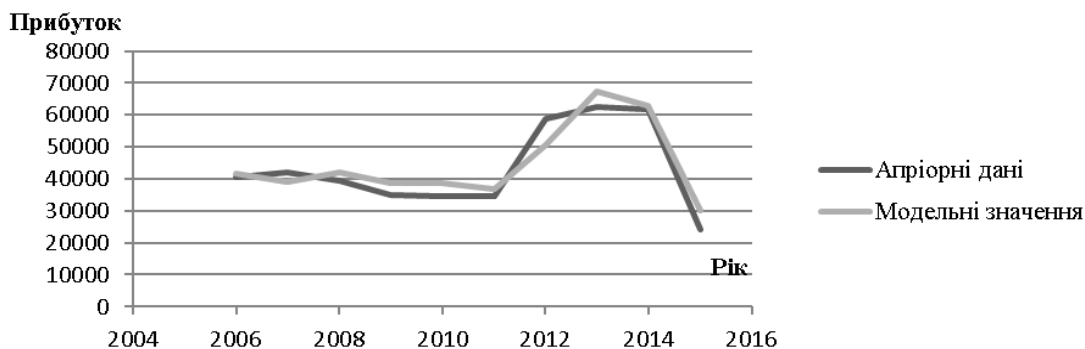


Рис. 1. Графічне представлення результатів моделювання

Дослідимо як буде впливати кожен з чинників, що входить в модель, на прибуток підприємства. Будемо вважати що інфляція становитиме 6%. Для зручності створено відповідну таблицю (таблиця 4). В ній ми послідовно корегували значення досліджуваного чинника, не змінюючи значення інших та фіксуючи величину отриманого прибутку.

Таблиця 4

Прогноз прибутку підприємства на 2016 рік при інфляції 6%

| Чинник | x_1 | x_3 | x_4 | x_5 |
|--|-----------|-----------|----------|----------|
| Собівартість реалізації електроенергії | 1295417,5 | 1222092 | 1222092 | 1222092 |
| Доход від реалізації електроенергії | 1601684 | 1601684 | 1601684 | 1601684 |
| Фонд оплати праці одного працівника | 239156 | 253505,36 | 239156 | 239156 |
| Матеріальні затрати | 63462 | 63462 | 67269,72 | 63462 |
| Відрахування на соціальні заходи | 84489 | 84489 | 84489 | 89558,34 |
| Прибуток | -27166 | 72612 | 30240 | 34353 |

Чинник X_2 (дохід від реалізації електроенергії) не входить в дану модель, тому ми не зможемо оцінити його вплив на прибуток за допомогою моделі 5.

Дослідження показників дало можливість дійти таких висновків:

- можливе зростання собівартості реалізації електроенергії на 73325,52 тис. грн загрожує зменшенням прибутку на 212,52%;
- збільшення фонду оплати праці одного працівника на 14349,36 тис. грн може призвести до збільшення прибутку на 200,75%;
- зростання матеріальних затрат на 3807,72 тис. грн. призведе до збільшення результативної ознаки на 25,25%;
- можливе підвищення відрахувань на соціальні заходи на 5069,34 тис. грн. потенційно здатні збільшити величину доходу на 42,28%.

З метою унаочнення отриманих результатів побудуємо графічну прогнозу модель (рисунок 2).

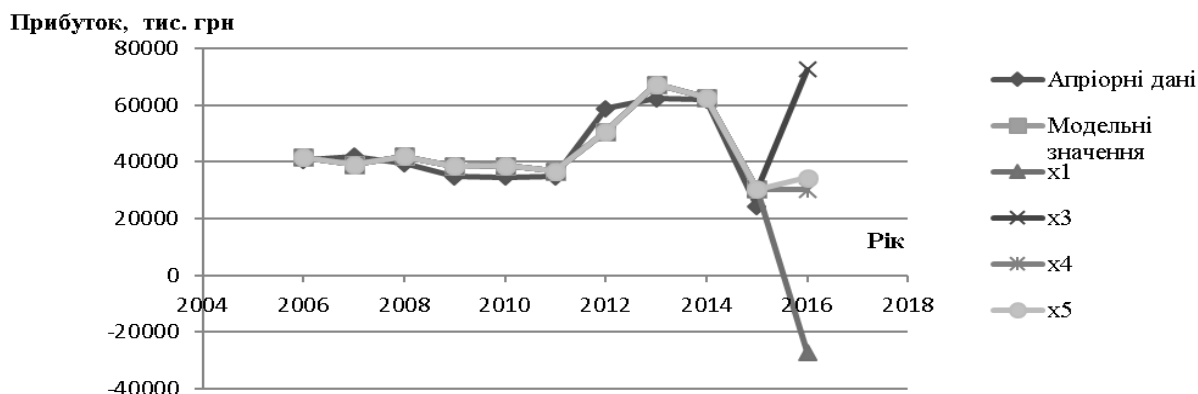


Рис. 2. Вплив факторів на величину прибутку підприємства

Висновок. Отже, результати дослідження підтверджують припущення щодо можливості підвищення прибутку ПАТ “Вінницяобленерго” за рахунок запровадження системи прийняття рішень, основаної на синтезованих за допомогою МГУА моделях.

У результаті проведеного моделювання, підприємству, щоб отримати якомога більші прибутки, найкраще зосередити свою увагу на збільшенні фонду оплати праці та відрахувань на соціальні заходи. Підприємство має докладати чималих зусиль для того, щоб сформувати якісний склад персоналу та зацікавленості в результатах суспільно-корисної праці.

Підприємство ПАТ “Вінницяобленерго” має досить високий потенціал та виробничі потужності, що у підсумку призводить до позитивного показника прибутку. Однак, результати моделювання свідчать про те, що він використовується не у повній мірі. Для подальшої прибуткової діяльності керівництву доцільно провести заходи щодо підвищення ефективності використання основних виробничих фондів, робочих ресурсів, зниження собівартості та збільшення рентабельності виробництва і продукції.

Література

1. Григорук П.М. Теоретико-методологічні засади економіко-математичного моделювання процесів прийняття маркетингових рішень : монографія / П. М. Григорук. – Хмельницький. : ХмЦНП, 2014. – 344 с.
2. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. Статистична інформація [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mpe.kmu.gov.ua/>.
3. Шевцов А.Г. Ринок електроенергії в Україні. проблеми вдосконалення [Електронний ресурс] / А. Шевцов, М. Земляний, В. Вербинський // Національний інститут стратегічних досліджень. – Режим доступу : <http://old.niss.gov.ua/Monitor/april08/14.htm>.

Надійшла 19.01.2017; рецензент: д. е. н. Григорук П. М.