

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975) www.economy.nayka.com.ua | № 2, 2021 | 25.02.2021 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2021.2.5](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.2.5)

УДК 330.357

V. V. Venger,

*д. е. н. старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник,
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»*

ORCID ID: 0000-0003-1018-0909

N. I. Romanovska,

к. е. н., доцент, науковий співробітник відділу економічного зростання та структурних змін в економіці, ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»

ORCID ID: 0000-0002-1377-7551

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

V. Venger

*Doctor of Economic Sciences, Leading Researcher,
Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine*

N. Romanovska

*PhD in Economics, Associate Professor,
Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine*

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO MODELING THE ECONOMIC GROWTH OF THE METALLURGICAL INDUSTRY OF UKRAINE

У статті розглянуто науково-методичні підходи до моделювання економічного зростання металургійної галузі України та встановлено, що найбільш поширеними є економетричні моделі, що поєднують економічний та статистико-математичний інструментарій, зокрема, кореляційно-регресійний аналіз. Загальним економетричним підходом до оцінки економічного зростання є побудова виробничої функції, в якій потенційний випуск продукції визначається як рівень виробництва з повним використанням усіх виробничих факторів.

Розроблено методику побудови економіко-математичної моделі для оцінки факторів, що впливають на економічне зростання металургійної галузі. Показником, що характеризуватиме зростання обсягів металургійного виробництва запропоновано використати сукупні фізичні обсяги виробництва сталі та напівфабрикатів. До визначальних факторів, що впливають на випуск металургійної продукції запропоновано включити такі екзогенні чинники, як: світова ціна на сталь, обмінний курс гривні, ціна на природний газ, що імпортується.

The article considers scientific and methodological approaches to modeling the economic growth of the metallurgical industry of Ukraine. It is established that among a number of scientific and methodological approaches to the assessment of economic growth, the most

common are econometric models that combine economic and statistical and mathematical tools, in particular, correlation and regression analysis. It is proved that despite the large number of model tools, to solve each specific problem you need to build your own mathematical model of the process or phenomenon, which would take into account their main aspects and be based on certain means of computing statistics.

It is established that the construction of most models of economic growth is based on identifying individual factors and establishing the degree of their impact on the functioning of the economic system. The main factors of modeling are natural and human resources, the main means of economic entities, the use of scientific and technological progress and an aggregate demand.

It is revealed that the general econometric approach to the assessment of economic growth is the construction of the production function, in which the potential output is defined as the level of production with full use of all production factors.

A method of building an economic-mathematical model for estimating the factors influencing the economic growth of the metallurgical industry has been developed. The proposed methodology should include: definition of the dependent variable; selection of factors that determine the studied results; classification and systematization of selected factors; determining the form of dependence between the selected factors and the performance indicator; construction of a model that would describe the specified dependence; checking the model for adequacy; use of the model to manage economic processes in the industry.

An indicator that will characterize the growth of metallurgical production is proposed to use the total physical production of steel and semi-finished products. It is suggested to include such exogenous factors as: world price for steel, hryvnia exchange rate, price for imported natural gas among the determining factors influencing the production of metallurgical products.

Key words: *modeling; econometric models; production function; economic growth; metallurgical branch; exogenous factors.*

Ключові слова: *моделювання; економетричні моделі; виробнича функція; економічне зростання; металургійна галузь; екзогенні фактори.*

Постановка проблеми. Протягом усього періоду незалежності металургійна галузь України пройшла шлях від отримання радянської спадщини до ринкових умов господарювання з класичним проявом їх ознак: втратою керованості підприємств, розривом економічних зв'язків між колишніми споживачами та металургами України, дефіцитом обігових коштів внаслідок інфляції та неплатежів, згоранням бюджетного фінансування, тиском потужних конкурентів на внутрішньому і зовнішньому ринках, – що врешті респі призвело до погіршення фінансово-економічних показників і різкого скорочення темпів зростання металургійного виробництва.

Проблеми в чорній металургії, які пов'язані з втратами ринків збуту через зниження рівня конкурентоспроможності металургійних підприємств, недостатнім рівнем їх інноваційності, зниженням рівня державної підтримки розвитку та ін., потребують ретельного аналізу чинників, які найбільшою мірою впливали на випуск металургійної продукції. Оцінити результат їхньої дії можливо методами статистики, основу яких становлять побудова і аналіз відповідної економіко-математичної моделі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед низки науково-методичних підходів до оцінки економічного зростання найпоширенішими є економетричні моделі, що поєднують економічний та статистико-математичний інструментарій, зокрема, кореляційно-регресійний аналіз [1–3]. При цьому варто пам'ятати, що попри велику кількість модельного інструментарію, для вирішення кожної конкретної проблеми слід будувати власну математичну модель процесу чи явища, яка б враховувала їх основні аспекти і ґрунтувалася на певних засобах обчислювального апарата статистики [4, с. 133]. Це обумовлено тим, що всі економетричні моделі дуже відрізняються своєю масштабністю, точністю прогнозування та функціональними можливостями. Крім того, кожна економічна система відрізняється від іншої, тому не можливо створити універсальну модель [5].

Таким чином, для отримання кількісних характеристик, які адекватно б характеризували ефективність функціонування металургійної галузі України, пропонується розробити і впровадити у практику статистичного аналізу модель кореляційно-регресійного аналізу впливу комплексу факторів на динаміку металургійного виробництва.

Постановка завдання. Метою статті є розробка науково-методичних підходів до моделювання економічного зростання металургійної галузі України. Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: обґрунтувати вибір модельного інструментарію; проаналізувати існуючі науково-методичні підходи до оцінки та аналізу економічного зростання; розробити методику побудови економіко-математичної моделі для оцінки факторів, що впливають на економічне зростання металургійної галузі України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Більшість економічних процесів, особливо якщо їх всебічно можна виразити через кількісні характеристики, часто піддаються математичному моделюванню через рівняння лінійної чи нелінійної регресії (залежність однієї випадкової величини від іншої випадкової величини). Процес побудови математичних залежностей між факторною або декількома факторними ознаками та залежною змінною дозволяє не тільки визначити наявний тісний зв'язок між даними показниками, що вирішуються за допомогою кореляційного аналізу, а й прогнозувати залежну змінну (Y) на основі іншої змінної (X). Тобто кореляційно-регресійний аналіз дозволяє робити аргументовані висновки щодо розвитку певного економічного процесу чи явища, що базується та підкріплюється конкретними математичними розрахунками. Цілком зрозуміло, що більш актуальним для економічного моделювання є багатофакторні регресії, оскільки рідко будь-яке явище можна пояснити якимось одним фактором впливу.

Економічна теорія та практика в основному збігаються в розумінні поняття економічного зростання і, як правило, пов'язують його із розширенням масштабів виробництва, зростанням випуску продукції, збільшенням національного доходу або валового національного продукту.

Незалежно від того, яке із наведених визначень обране для аналізу, економічне зростання завжди вимірюється річними темпами зростання за формулою¹:

$$T = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \times 100\%, \quad (1)$$

де T – темп економічного зростання;

Y_1 – випуск кінцевої продукції у поточному році;

Y_0 – випуск кінцевої продукції у базовому році.

Наявність зазначених вище показників загалом формує уявлення про економічний потенціал, масштаби та динаміку економіки, або окремих її галузей, проте, не дає вичерпної відповіді: за рахунок чого і якою мірою відбувається економічне зростання?

Вирішення проблем економічного зростання передбачає застосування різних моделей. Побудова більшості моделей економічного зростання ґрунтується на визначенні окремих факторів та встановленні ступеня їх впливу на функціонування економічної системи. Основними факторами моделювання виступають природні та людські ресурси, основні засоби суб'єктів господарювання, використання досягнень науково-технічного прогресу і сукупний попит.

Найпоширенішими моделями економічного зростання є неокласичні, які наголошують на можливості нагромадження капіталу, тобто зростання капіталоозброєності праці і технічних змін при поясненні потенційного реального ВВП, або випуску продукції. Особлива цінність цих моделей полягає в тому, що вони враховують вплив на обсяг виробництва не тільки факторів праці і капіталу, а й інших чинників, що робить їх ефективним інструментом аналізу впливу конкретної економічної політики на стан металургійної галузі.

Як зазначалося вище, існує велика кількість науково-методичних підходів до оцінки економічного зростання, серед яких найбільш відомими є економетричні. Загальним економетричним підходом до вирішення цього питання є побудова виробничої функції, в якій потенційний випуск продукції визначається як рівень виробництва з повним використанням усіх виробничих факторів. Перевагою цього підходу є наочне відображення джерел зростання виробництва, тобто зміна капіталу, праці, їх продуктивності або зміна інших ресурсів.

Так, наприклад, оцінюючи вклад виробничих факторів у зростання національного доходу США, американський економіст Е. Денісон [1] за результатами емпіричних досліджень дійшов висновку, що протягом 1929–1982 рр. американська економіка зростала переважно за рахунок продуктивності праці (62%), котра змінювалася під дією технічного прогресу та інших вагомих факторів, зокрема: витрат капіталу, освіти та професійної підготовки, економії на масштабі виробництва, кращому розподілі ресурсів.

Подібні дослідження було проведено й російськими вченими. Зокрема Ю. Лукашин та Л. Рахліна [3, с. 17–27] зробили оцінку вкладу екстенсивних та інтенсивних факторів у зростання ВВП провідних країн світу за останні 40 років ХХ ст. – з 1960 по 2001 рр. За їхніми розрахунками найбільш високим вклад НТП був у європейських країнах – приблизно 2/3, а в Японії та США близько половини (табл. 1). Вклад інвестицій коливався в середньому близько 1/3, тільки в Японії він дещо перевищив 50%. Водночас,

¹ Світова практика свідчить, що нормальні темпи економічного зростання дорівнюють 3–5% на рік.

кількість зайнятих не мала суттєвого впливу на темпи приросту ВВП, за виключенням США, що пояснюється припливом кваліфікованих іммігрантів. Отже, у провідних країнах світу темпи розвитку економіки більш, ніж на 50% забезпечується новими технологіями.

Таблиця 1.
Оцінка вкладу екстенсивних та інтенсивних факторів у зростання ВВП провідних країн світу у 1960–2001 рр., %

Країна	Середньорічний темп приросту ВВП	Вклад факторів:				Приріст ВВП за рахунок інтенсивних факторів
		інтенсивних	екстенсивних			
			всього	інвестицій	зайнятих	
США	3,42	44,83	55,17	37,3	17,87	1,53
Японія	4,82	44,61	55,39	55,39	0	2,15
Німеччина	2,77	71,52	28,48	22,97	5,51	1,98
Велика Британія	2,44	66,01	33,99	33,99	0	1,1
Франція	3,23	57,70	42,30	30,30	12,0	1,87

Джерело: [3, с. 19]

Особливу важливість сучасних інформаційних технологій для економічного зростання наведено у роботі американських економістів Д. Олінера та Е. Сішеля [2, р. 3–22]. Автори побудували модель, де оцінювався вплив на економічне зростання таких факторів як капіталу, вкладеного в програмне забезпечення; капіталу, вкладеного у засоби зв'язку; іншого капіталу й витрат праці (відпрацьовані людино/години). Якість робочої сили враховувалась за допомогою показників змін у рівнях освіти, кваліфікації та структури зайнятих.

Розділивши часовий період аналізу на три проміжки, автори довели, що у другій половині 1990-х рр. основною причиною високих темпів зростання реального ВВП (середньорічні темпи становили понад 4%) було істотне прискорення НТП у приватному секторі економіки США (табл. 2).

Таблиця 2.
Фактори реального зростання виробництва в приватному несільськогосподарському секторі США*, %

Показник	Роки		
	1974–1990	1991–1995	1996–1999
Середньорічний темп приросту випуску	3,06	2,75	4,82
Внесок показників			
Інформаційні технології	0,49	0,57	1,10
Інший капітал	0,86	0,44	0,75
Відпрацьовані людино/години	1,16	0,82	1,5
Якість робочої сили	0,22	0,44	0,31
MFP	0,33	0,48	1,16

*Розраховано як середньорічні значення різниці логарифмів, помножені на 100.

Джерело: [2 с. 22]

Після двох відносно спокійних часових періодів (1974–1990 та 1991–1995 рр.), де капіталовкладення в інформаційні технології становили невелику частку валових інвестицій в економіку, у 1995–1999 рр. інвестиції в комп'ютери та засоби зв'язку зросли в реальних цінах більш, ніж у чотири рази, значно зросла ефективність комп'ютерної техніки та масштаби її використання. Це, на думку авторів, забезпечило близько двох третин зростання продуктивності праці і дало підстави вважати інформаційні технології важливим фактором економічного зростання.

Для оцінки інших джерел економічного зростання, що не ввійшли до зазначених вище факторів, Д. Олінер та Е. Сішель ввели показник так званої багатофакторної продуктивності MFP (multifactor productivity), показник якої зріс із 0,33% у першому часовому періоді (1974–1990 рр.) до 1,16% у третьому часовому періоді (1995–1999 рр.). Таке зростання свідчить про необхідність пошуку та кількісної оцінки інших чинників, які впливають на продуктивність праці.

На відміну від попередніх дослідників, Г. Менк'ю, Д. Ромер та Д. Вейл [6, р. 407–437], аналізуючи динаміку економічного зростання 130 країн світу, до оцінки основних виробничих факторів включили такий показник як «інтелектуальний капітал». У цей показник були включені дані про витрати на освіту; будівництво і обладнання навчальних приміщень; видавництво наукової літератури тощо. Проте, за відсутності статистики для більшості країн цей показник оцінювався умовно як середня за весь період частка дорослих людей із вищою освітою (умовне позначення SCHOOL). Аналіз статистичного оцінювання рівняння показав, що збільшення основного та інтелектуального капіталу призводить до зростання випуску у розрахунку на одного зайнятого, в той час як зростання зайнятості при інших незмінних умовах веде до

його скорочення. Розрахунки по двом моделям показали, що змінна, яка відображає частку дорослих із вищою освітою є істотно значущою, її введення підвищує коефіцієнт детермінації (з 0,59 до 0,78), і крім того, введення фактора SCHOOL призвело до значного зменшення коефіцієнта при основному капіталі порівняно з основною моделлю.

У процесі пошуку основних факторів розвитку виробництва значну увагу приділено соціальній інфраструктурі. Як приклад можна навести результати роботи Р. Холла та Ч. Джонса [7, р. 83–116], що намагалися статистично оцінити роль соціальних і політичних факторів у зростанні продуктивності праці. Дослідження проводилося у два етапи: спершу міжкrajнні відмінності у випуску на одного зайнятого було розкладено на дві складові – капітал та ефективність праці; а потім – зроблено оцінку впливу соціально-політичної інфраструктури на показник ефективності.

Отже, як бачимо, сьогодні в емпіричних дослідженнях розглядається широке коло факторів зростання. Так, наприклад, у роботі іспанського економіста Х. Сала-і-Мартін [8, р. 178–183] розглянуто 62 змінних. Серед них можна виділити такі групи факторів: географічні, політичні, релігійні, викривлення ринкового механізму, інвестиції у виробничі та невиробничі активи, відкритість, тип економічної організації тощо.

Саме через наявність великої кількості показників, які характеризують якісний розвиток економічної системи, більшість дослідників зосередили свою увагу на розробці узагальненого інтегрального індикатора оцінки її економічного стану. Водночас, як стверджує О. Пустовойт, створення інтегрального показника для певної національної економіки є завданням доволі складним, оскільки в кожному національному господарстві приріст товарного виробництва формує притаманна тільки цьому господарству «мозаїка» цінних і нецінних чинників, які змінюють попит і пропозицію на внутрішньому ринку [9, с. 148]. Тому цей показник не може бути універсальним для всіх країн, а для його розроблення неможливо скористатися іноземним науковим чи прикладним досвідом. Як приклад автор наводить країни – члени ОЕСР, Росію та Україну.

Зокрема, у провідних країнах ОЕСР для побудови індексу ділової активності використовувалися такі випереджальні показники, як: кількість грошей в обігу (використовувався у 17 країнах); фондовий індекс (у 12 країнах); облікова кредитна ставка (у 11 країнах); індекс умов торгівлі (у 8 країнах); початі будівельні проекти (у 6 країнах); обсяги продажу роздрібною торгівлі (у 5 країнах); індекс цін (у 5 країнах); «портфель» замовлень (у 4 країнах); обсяги продажу легкових автомобілів (у 4 країнах); динаміка обсягів кредитування (у 4 країнах); дозволи на будівельні проекти (у 3 країнах); реальна заробітна плата (у 3 країнах); запаси готової продукції (у 3 країнах); запаси сировини і матеріалів (у 2 країнах); попередження про звільнення (у 2 країнах); вакансії (у 1 країні); загальний обсяг експорту (у 1 країні); торговий баланс (у 1 країні).

У Росії для визначення інтегрального показника, який би вказував на майбутні зміни в обсязі промислового виробництва, окремі вчені запропонували використати десять випереджальних показників. Зокрема індикатори споживчого попиту – реальні наявні грошові доходи населення, вклади населення у банки, оборот роздрібною торгівлі; індикатори експортного попиту – ціна на основний товар (сира нафта URALS); індикатори інвестиційного попиту – кредитні вкладення в економіку тощо.

В Україні для побудови інтегрального показника випереджального розвитку науковцями відділу моделювання та прогнозування економічного розвитку Інституту економіки та прогнозування НАН України під керівництвом В. Гейця було сконструйовано низку інтегральних показників та індексів. Серед них: виробничої діяльності (М. Скрипниченко, В. Дем'яненко), структурних зрушень та технологічного розвитку (Т. Приходько, М. Скрипниченко), людського капіталу (В. Близнюк), зовнішніх факторів (В. Сіденко, К. Бобер), фінансових ресурсів (С. Шумська), добробуту (М. Соколик) [10]. Такий підхід дав змогу розширити аналітичні можливості розроблених моделей, оскільки нові розроблені та запропоновані дослідниками зміни несуть не тільки кількісну характеристику досліджуваних процесів, але, головне – містять різні якісні характеристики (чого не можливо одночасно досягти традиційними засобами) [11, с. 148–149].

Також в науковій літературі існує ряд емпіричних досліджень, які вивчають економічну динаміку на регіональному рівні. Наведемо деякі з них. Так, наприклад російські науковці під керівництвом Т. Ускової на основі методів головних компонент та кореляційно-регресійного аналізу оцінювали вплив факторів, які забезпечують економічне зростання Вологодської області [12]. На відміну від попередніх досліджень, в якості результуючого показника було обрано обсяг фізичного виробництва товарів і послуг. До факторних показників було включено: вивіз товарів і послуг в інші регіони Росії; ввіз товарів і послуг з інших регіонів Росії; інвестиції в основний капітал спільних міжрегіональних підприємств; середньоспискова чисельність працівників спільних міжрегіональних підприємств; середня заробітна плата спільних міжрегіональних підприємств.

На основі методу головних компонент авторським колективом було виділено дві компоненти. До першої торгово-інфраструктурної компоненти (далі – ТІК) увійшли такі показники, як вивіз і ввіз товарів, заробітна плата і середньоспискова чисельність працівників. До другої інвестиційної компоненти (далі – ІК) увійшов такий показник, як інвестиції в основний капітал. Отримані регресійні коефіцієнти (0,95 для ТІК та 0,54 для ІК) дослідники запропонували розглядати як ступінь впливу кожної із компонент на приріст обсягів фізичного виробництва Вологодської області.

Досліджуючи вплив тарифної політики на соціально-економічний розвиток Оренбурзької області, російські науковці В. Афанасьєв та Є. Воронов із 35 обраних для оцінки факторів виявили вплив на результуючий показник (витрати обласного бюджету на соціально-економічну політику) лише такого чинника, як тариф на електроенергію для промислових підприємств (розрахований коефіцієнт бета склав - 0,68) [13, с. 21–28]. Отриманий результат автори інтерпретують таким чином: зі збільшенням тарифу на електроенергію для промислових споживачів на одиницю виміру, витрати обласного бюджету на соціальну політику знижуються в середньому на 7,72 рубля.

З точки зору виявлення факторів, які впливають на соціально-економічний розвиток регіонів України цікавим є дослідження вітчизняних науковців А. Сухорукова та Ю. Харазішвілі [14]. Для діагностики змін регіональної економічної системи автори використали інтегральну оцінку структурних характеристик за кінцевими результатами соціально-економічного розвитку, що відображають якісні зміни і дають узагальнену характеристику економічного розвитку – рівня інноваційності, що включає дві групи індикаторів: економічні та соціальні.

До економічних індикаторів увійшли: ВРП на одиницю продуктивної потужності; рівень тіньового ВРП; рівень технології виробництва; рівень використання потенційних можливостей; чинник науково-технічного прогресу; темпи приросту реального ВРП. До соціальних чинників автори віднесли такі: рівень оплати праці у випуску; рівень використання праці; рівень тіньової заробітної плати; рівень тіньової зайнятості; рівень фінансування освіти; рівень фінансування охорони здоров'я; рівень фінансування науково-технічних робіт.

Для кожного із перерахованих чинників авторами було розраховано вагові коефіцієнти, які вказують на внесок кожного фактора у якісні зміни економічної системи. Згрупувавши їх, автори розраховали коефіцієнт вкладу кожної групи окремо. Зокрема, за їх оцінками, внесок економічних чинників у якісні зміни економічної системи забезпечили 54,2%, а соціальні – 45,8%.

Запропонована методологія інтегральної оцінки ефективності соціально-економічного розвитку (рівня інноваційності) і ступеня інноваційності, заснована на зміні якісних характеристик економічної системи, дає змогу:

- ✓ оцінити кінцевий результат соціально-економічного розвитку (рівень інноваційності);
- ✓ розгорнути інтегральний індекс у систему індикаторів для оцінки складників соціально-економічного розвитку (ієрархічно);
- ✓ визначити напрям поліпшення внаслідок впливу на структурні елементи.

Також автори стверджують, що запропонована ними методика факторної оцінки є універсальною і може бути застосована як на рівні країни, так і на регіональному та галузевому рівнях. За динамікою складових елементів інтегрального індексу можна говорити про поточні недоліки у соціально-економічному розвитку країни, регіону чи галузі й розробляти заходи щодо їх ліквідації [5, с. 7–19].

Наведене вище свідчить про те, що більшість емпіричних досліджень у сфері оцінки економічного зростання належить зарубіжним вченим, які розглядають його переважно в контексті макроекономічного та регіонального аналізу. При цьому, більшість вчених-економістів, аналізуючи досвід розвинених країн, підкреслюють, що головна запорука ефективного розвитку країни – це, безперечно, економічне зростання, але не тільки його темпи, а, що головне, і його якісні параметри. Водночас застосування методичних підходів, які використовуються на макро- та регіональному рівнях до окремої галузі, не є виправданим, оскільки тут як до результуючих, так й до факторних ознак включають, зазвичай, макроекономічні та регіональні показники, які не можна застосувати до галузі. Більше того, практичне застосування неокласичних моделей, як правило, застосовується для аналізу та оцінки економік розвинених країн, які в переважній більшості є не лише відкритими та технологічно розвиненими, а й економічно великими. У зв'язку з цим виникає об'єктивне запитання – як ці моделі працюють в умовах малої, відкритої та напівсировинної економіки, яка залежить не стільки від власної економічної політики, а від коливань світової кон'юнктури, що породжується динамікою більш вагомих учасників світової економіки?

Варто зазначити, що металургійна галузь, як і економіка України є малою, відкритою, напівсировинною та технологічно недосконалою [15, с. 14–16]. Це, у свою чергу, спричиняє високу залежність від зовнішньоекономічної кон'юнктури, неефективне використання матеріально-технічних та енергетичних ресурсів, а тому посилює витратний характер підприємств металургійної галузі та призводить до зниження конкурентоспроможності металургійної продукції, тобто формує суттєві обмеження на шляху до її інноваційної модернізації та забезпечення сталого зростання. Тому реалізація ефективної промислової політики держави з урахуванням обмежених інноваційно-інвестиційних ресурсів, потребує створення інструментарію та розробки методологічних підходів щодо оцінки та аналізу впливу основних факторів на зростання випуску металургійної продукції.

На наш погляд, для побудови економетричної моделі розвитку металургійної галузі важливо передбачити такі етапи:

- 1) визначити залежну змінну, яка характеризуватиме зростання обсягів металургійного виробництва;
- 2) відібрати фактори, що обумовлюють досліджувані результативні показники;
- 3) класифікувати і систематизувати фактори з метою їх групування за ступенем впливу на результати господарської діяльності;

- 4) визначити форми залежності між факторними і результативними показниками;
- 5) побудувати модель, яка б описувала означену залежність;
- 6) перевірити модель на адекватність і у разі необхідності здійснити її уточнення;
- 7) використати модель для управління економічними процесами в галузі.

Серед перелічених етапів побудови економетричної моделі потребують окремого пояснення перші три пункти, які стосуються визначення залежної змінної, відбору, класифікації та систематизації факторів, що обумовлюють її результат.

Одним із ключових показників, який характеризує зростання металургійної галузі, є фізичні обсяги випуску її кінцевої продукції за певний період часу. Як кінцеву продукцію металургійної галузі пропонуємо використати показник, який характеризує сукупні фізичні обсяги виробництва сталі та напівфабрикатів за відповідний період (Y).

Незалежними змінними пропонуємо обрати лише ті фактори, які найбільше впливали на випуск металургійної продукції упродовж відповідного періоду.

Оскільки металургійна галузь України є малою та відкритою, а переважна більшість виробленої нею металопродукції відвантажується на світові ринки, то можна припустити, що на зростання фізичних обсягів сталі та напівфабрикатів прямий вплив здійснює середня світова ціна на сталь (X_{AWPS}). Чим вища середня світова ціна на сталь, тим більші доходи отримують вітчизняні металовиробники, і навпаки, зниження середніх світових цін на сталь знижують їх доходи. Однак, попри те, що Україна входить у ТОП-15 найбільших виробників сталі, українські експортери не впливають на світове ціноутворення, оскільки їх розміри є занадто малими, порівняно з основними конкурентами.

Ще одним важливим фактором, який безпосередньо впливає на зовнішню торгівлю металургійною продукцією, є обмінний курс гривні (X_{ER}). Зміна номінального обмінного курсу суттєво впливає, насамперед, на величину виручки в національній валюті, котру отримують металургійні підприємства від експорту, і, таким чином, створює стимули для зміни обсягів виробництва металургійної продукції на експорт. Водночас, щоб реально змінилися обсяги експорту металургійної продукції, повинен змінитися попит на світовому ринку сталі. Через це вплив зміни обмінного курсу гривні на вартість і фізичні обсяги експорту металургійної продукції залежить від декількох чинників: еластичності попиту на світовому ринку на вітчизняну металопродукцію; еластичності поставок металургійної продукції з інших країн; від того, наскільки металургійна галузь залежить від збуту на зовнішніх ринках сталі.

Досить суттєвим чинником, від якого залежать обсяги випуску металургійної продукції, є ціна на природний газ (X_{PNG}). Це обумовлено тим, що природний газ, як один із основних паливно-енергетичних ресурсів, до сьогодні використовується у вітчизняному металургійному виробництві: у доменних печах він згорає до вуглекислого газу, який, реагуючи з коксом, утворює відновник оксид карбону; у процесі виробництва сталі мартенівським способом природний газ використовується як джерело тепла.

На наш погляд, за умов експортної відкритості та невеликих розмірів металургійної галузі на світовому ринку сталі, виділені екзогенні чинники є найбільш значимими, а тому мають бути включені до практичних розрахунків у процесі побудови економетричної моделі, що дасть змогу оцінити їх вплив на випуск металургійної продукції упродовж відповідного періоду.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведений аналіз показав, що серед низки науково-методичних підходів до оцінки економічного зростання найпоширенішими є економетричні моделі, що поєднують економічний та статистико-математичний інструментарій, зокрема, кореляційно-регресійний аналіз. Проте, для вирішення кожної конкретної проблеми слід будувати власну математичну модель процесу чи явища, яка б враховувала їх основні аспекти і ґрунтувалася на певних засобах обчислювального апарата статистики.

Запропонована вище методика побудови економіко-математичної моделі економічного зростання металургійної галузі України дасть змогу оцінити вплив кожного із виділених екзогенних чинників на результативну ознаку та спрогнозувати поведінку галузі у майбутньому. Надалі, використовуючи наведену методику, планується дослідити вплив зазначених екзогенних чинників на випуск продукції металургійної галузі України. Отримані результати стануть основою для розробки напрямів державного регулювання економічного зростання металургійної галузі України.

Список використаних джерел.

1. Denison E.F. Trends in American economic growth, 1929–1982. Washington, DC : Brookings Institution, 1985. 141 p.
2. Oliner D., Sichel D. The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? *The Journal of Economic Perspectives*. 2000. V. 14. P. 3–22.
3. Лукашин Ю., Рахлина Л. Производственные функции в анализе мировой экономики. *МЭиМО*. 2004. № 1. С. 17–27.
4. Степанишин В.М., Тисовський Л.О. Побудова моделі кореляційного аналізу для дослідження багатофакторних процесів і явищ. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Сер.: Комп'ютерні науки та інформаційні технології*. 2012. № 736. С. 133–138.
5. Сухоруков А., Харазішвілі Ю. Моделювання впливу макроекономічної політики на параметри економічного зростання. *Вісник THEU*. 2012. № 1. С. 7–19.

6. Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107. P. 407–437.
7. Holl R., Jones Ch. Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? *The Quarterly Journal of Economics*. 1999. V. CXIV. P. 83–116.
8. Sala-i-Martin, X. (1997) I Just Run Two Million Regressions. *American Economic Review*, 82, V. 2. 178–183.
9. Пустовойт О.В. Інституційна природа економічних циклів. Досвід України: монографія. НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». К., 2016. 318 с.
10. Потенціал ендogenous зростання економіки України / [М.І. Скрипниченко, Т.І. Приходько, В.Р. Сіденко та ін.]; за ред. д-ра екон. наук М.І. Скрипниченко; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. К., 2010. 436 с.
11. Шумська С.С. Виробнича функція в економічному аналізі: теорія та практика використання. *Економіка і прогнозування*. 2007. № 2. С. 138–153.
12. Ускова Т.В., Лукин Е.В., Воронцова Т.В., Смирнова Т.Г. Проблемы экономического роста территории : монография. Вологда: Ин-т социально-экономического развития территорий РАН, 2013. 170 с.
13. Афанасьев В.Н., Воронов Е.В. Факторный анализ зависимости социально-экономического развития региона от его тарифной политики. *Вестник ОГУ*. 2005. № 8. С. 21–28.
14. Сухоруков А.І., Харазішвілі Ю. М. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України. К.: НІСД, 2012. 368 с.
15. Венгер В.В. Фактори зростання та напрями державного регулювання металургійної галузі України : автореф. дис. ... д-ра екон. наук, 08.00.03 – економіка та управління національним господарством, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». К. 2020. 38 с.

References.

1. Denison, E. (1985), *Trends in American economic growth, 1929–1982*. Brookings Institution, Washington, DC.
2. Oliner, D. and Sichel, D. (2000), “The resurgence of growth in the late 1990s: Is information technology the story?”, *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, p. 3–22.
3. Lukashyn, Yu. and Rakhlyna, L. (2004), “Production functions in the analysis of the world economy”, *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, vol. 1, pp. 17–27.
4. Stepanyshyn, V.M. and Tysovs'kyj, L.O. (2012), “Construction of a model of correlation analysis to explore of multifactorial processes and phenomena”, *Visnyk Natsional'noho universytetu “Lviv's'ka politekhnika”. Ser.: Komp'uterni nauky ta informatsijni tekhnologii*, vol. 736, pp. 133–138.
5. Sukhorukov, A. and Kharazishvili, Yu. (2012), “Modeling the impact of macroeconomic policies on the parameters of economic growth”, *Visnyk Ternopil's'koho natsional'noho ekonomichnoho universytetu*, vol. 1, pp. 7–19.
6. Mankiw, N., Romer, D. and Weil, D. (1992), “A contribution to the empirics of economic growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, pp. 407–437.
7. Holl, R. and Jones, Ch. (1999), “Why do some countries produce so much more output per worker than others?”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. CXIV, pp. 83–116.
8. Sala-i-Martin, X. (1997), “I just run two million regressions”, *American Economic Review*, vol. 2, no. 82, pp. 178–183.
9. Pustovojt, O.V. (2016) Instytut'sijna pryroda ekonomichnykh tsykliv. Dosvid Ukrainy [*Institutional nature of economic cycles. The experience of Ukraine*], Instytut ekonomiky ta prohnozuvannia, Kyiv, Ukraine.
10. Skrypnichenko, M.I., Prykhod'ko, T.I. and Sidenko, V.R. (2010) Potentsial endogenous zrostantia ekonomiky Ukrainy [*Potential for endogenous growth of Ukraine's economy*], Instytut ekonomiky ta prohnozuvannia, Kyiv, Ukraine.
11. Shums'ka, S.S. (2007), “Production function in economic analysis: theory and practice of use”, *Економіка і прогнозування*, vol. 2, pp. 138–153.
12. Uskova, T.V., Lukin, E.V., Voroncova, T.V. and Smirnova, T.G. (2013) Problemy jekonomicheskogo rosta territorii [*Problems of economic growth of the territory*], In-t social'no-jekonomicheskogo razvitija territorij RAN, Vologda, Rossiya.
13. Afanas'ev, V.N. and Voronov, E.V. (2005), “Factor analysis of the dependence of the socio-economic development of the region on its tariff policy”, *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, vol. 8, pp. 21–28.
14. Sukhorukov, A.I. and Kharazishvili, Yu. M. (2012), Modeliuvannia ta prohnozuvannia sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku rehioniv Ukrainy [*Model and forecast of social and economic development of regions of Ukraine*], NISD, Kyiv, Ukraine.
15. Venger, V.V. (2020), “Growth factors and directions of state regulation of metallurgical industry of Ukraine”, Thesis for a Doctor of Economics, Economics and Management of National Economy, State Organization “Institute of Economics and Forecasting of NAS of Ukraine”, Kyiv, Ukraine.