



УДК 519.711:004.942/669(477)

А.М. КРИВОГУБ*, К.В. НОВОДЕРЕЖКІНА**

ВПЛИВ ЕНДОГЕННИХ ЗМІННИХ НА РОЗВИТОК МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ У ПРОГРАМІ GLOBAL TRADE ANALYSIS PROJECT

*Київський національний торговельно-економічний університет, Київ, Україна

**Державний науково-дослідний інститут інформатизації та моделювання економіки, Київ, Україна

Анотація. Розглянуто вплив ендогенних змінних на розвиток металургійної галузі у програмі Global Trade Analysis Project. Проведено аналіз щодо оцінки впливу факторів на економіку України та металургійну галузь.

Ключові слова: міжнародна торгівля, металургійна галузь, експорт, імпорт, модель, GTAP, ендогенні змінні.

Аннотация. Рассмотрено влияние эндогенных переменных на развитие металлургической отрасли в программе Global Trade Analysis Project. Проведен анализ по оценке влияния факторов на экономику Украины и металлургическую отрасль.

Ключевые слова: международная торговля, металлургическая отрасль, экспорт, импорт, модель, GTAP, эндогенные переменные.

Abstract. The influence of endogenous variables on the metallurgical industry in the Global Trade Analysis Project program was considered in the paper. The analysis to assess the influence factors on the economy of Ukraine and the metallurgical industry was performed.

Keywords: international trade, metallurgical industry, export, import, model, GTAP, endogenous variables.

1. Вступ

Металургійна галузь є рушійною силою для досягнення позитивного платіжного балансу та забезпечення значної частки ВВП в Україні. У статті [1] металургійна галузь розглядалася в більш загальному випадку та відносилася до сектора важкої промисловості. У цій статті буде детально розглянуто металургійну галузь, яка буде включати в себе найбільш важливі сектори: чорні метали, кольорові метали, вироби з металу, а також сектори, що тісно пов'язані з даною проблематикою.

На даний час ситуація в Україні є нестабільною, особливо в галузі металургійної промисловості. Тому для того, щоб країна могла розвиватися, потрібно вирішити ряд завдань: надання фінансової допомоги підприємствам для реалізації нових інноваційних проектів; створення умов для вигідного виробництва, цим самим буде зменшене безробіття; заміна обладнання на більш сучасне, яке буде менш збитковим у виробництві, та ін.

Для дослідження цих проблем буде використано програмне забезпечення Global Trade Analysis Project (GTAP), за допомогою якого можна проаналізувати наслідки підписання зовнішньоторговельних угод.

2. Постановка задачі

Метою даного дослідження є досягнення позитивного платіжного балансу України, збільшення обсягів виробництва металургійної промисловості для споживання на внутрішніх та зовнішніх ринках.

Вхідними даними було обрано основні регіони, які мають зв'язки та впливають на міжнародну торгівлю в металургійній галузі відносно України: Україна (Ukraine), США (USA), ЄС (EC_28), Близький Схід (MENA), Японія (Japan), Китай (China), Азія (Asia), Південна Америка (South America), СНД (CIS), решта світу (Rest of World).

Основними секторами було обрано: їжа – Food; газ – GasProd (Gas Product); вугілля – Coal; текстиль і легка промисловість – TextLight (Textiles and Light Manufacturing); електрика – Electricity; вода – Water; транспорт і зв'язок – TransComm (Transport and Communication); будівництво – Construction; машинне обладнання – MachEquipm (Machine Equipment); вугілля, нафта (продукти) – PetrCoal (Petroleum, Coal (Product)); чорні метали – FerrousMetal (Ferrous Metals); кольорові метали – NonferMetals (Nonferrous Metals); вироби з металу – MetalProd (Metal Product); інші послуги – OthServices (Other Services).

Були обрані дані сектори, тому що вони тісно пов'язані з металургійною галуззю.

3. Параметри моделей

Ендогенні змінні (внутрішні змінні системи), які впливають на моделі:

- зменшення населення;
- зміна обсягу первинних факторів у регіоні: капіталу, землі, природних ресурсів, кваліфікованої та некваліфікованої праці;
- зміна ставки тимчасових імпорتنих мит секторів: чорні метали та вироби з металу.

1) Модель 1: враховує зменшення населення на 2,5%.

$$\text{Shock pop("Ukraine")} = -2,5.$$

2) Модель 2: враховує зменшення населення на 2,5%, зменшення обсягу капіталу на 30%, зменшення обсягу землі та природних ресурсів на 15%.

$$\text{Shock pop("Ukraine")} = -2,5;$$

$$\text{Shock qo("Capital", "Ukraine")} = -30;$$

$$\text{Shock qo("Land", "Ukraine")} = -15;$$

$$\text{Shock qo("NatRes", "Ukraine")} = -15.$$

3) Модель 3: враховує зменшення населення на 2,5 %, зменшення обсягу капіталу на 30%, зменшення обсягу кваліфікованої та некваліфікованої праці на 16,6%.

$$\text{Shock pop("Ukraine")} = -2,5;$$

$$\text{Shock qo("Capital", "Ukraine")} = -30;$$

$$\text{Shock qo("UnSkLab", "Ukraine")} = -16,6;$$

$$\text{Shock qo("SkLab", "Ukraine")} = -16,6.$$

4) Модель 4: враховує зменшення населення на 2,5%, збільшення на 10% ставки тимчасових імпорتنих мит для секторів: чорні метали та вироби з металу.

$$\text{Shock pop("Ukraine")} = -2,5;$$

$$\text{Shock tms("FerrousMetal", "Ukraine", REG)} = \text{target\% 10 from file tms.shk};$$

$$\text{Shock tms("MetalProd", "Ukraine", REG)} = \text{target\% 10 from file tms.shk}.$$

5) Модель 5: враховує зменшення населення на 2,5 %, зменшення обсягу капіталу на 20%, зменшення обсягу кваліфікованої та некваліфікованої праці на 16,6%.

$$\text{Shock pop("Ukraine")} = -2,5;$$

$$\text{Shock qo("Capital", "Ukraine")} = -20;$$

$$\text{Shock qo("UnSkLab", "Ukraine")} = -16,6;$$

$$\text{Shock qo("SkLab", "Ukraine")} = -16,6.$$

6) Модель 6: враховує зменшення населення на 2,5 %, зменшення обсягу капіталу на 10%, зменшення обсягу кваліфікованої та некваліфікованої праці на 16,6%.

$$\text{Shock pop("Ukraine")} = -2,5;$$

$$\text{Shock qo("Capital", "Ukraine")} = -10;$$

$$\text{Shock qo("UnSkLab", "Ukraine")} = -16,6;$$

Shock qo("SkLab","Ukraine")= -16,6.

7) Модель 7: враховує зменшення населення на 2,5%, збільшення на 20% ставки тимчасових імпортних мит для секторів: чорні метали та вироби з металу.

Shock pop("Ukraine")= -2,5;

Shock tms("FerrousMetal","Ukraine",REG)=target% 20 from file tms.shk;

Shock tms("MetalProd","Ukraine",REG)=target% 20 from file tms.shk.

8) Модель 8: враховує зменшення населення на 2,5%, збільшення на 30% ставки тимчасових імпортних мит для секторів: чорні метали та вироби з металу.

Shock pop("Ukraine")= -2,5;

Shock tms("FerrousMetal","Ukraine",REG)=target% 30 from file tms.shk;

Shock tms("MetalProd","Ukraine",REG) = target% 30 from file tms.shk.

Для обрахунку введеної інформації застосовувався метод Ейлера з числом кроків 3 (2-4-6), який був досліджений і має перевагу за трьома критеріями: достовірність даних, тривалість обробки та кількість факторів [2].

Точність даних та змінних відповідно до моделей.

Модель 1: точність 9-10; Модель 2: точність 8-8; Модель 3: точність 7-7; Модель 4: точність 7-7; Модель 5: точність 8-8; Модель 6: точність 8-8; Модель 7: точність 6-6; Модель 8: точність 6-5.

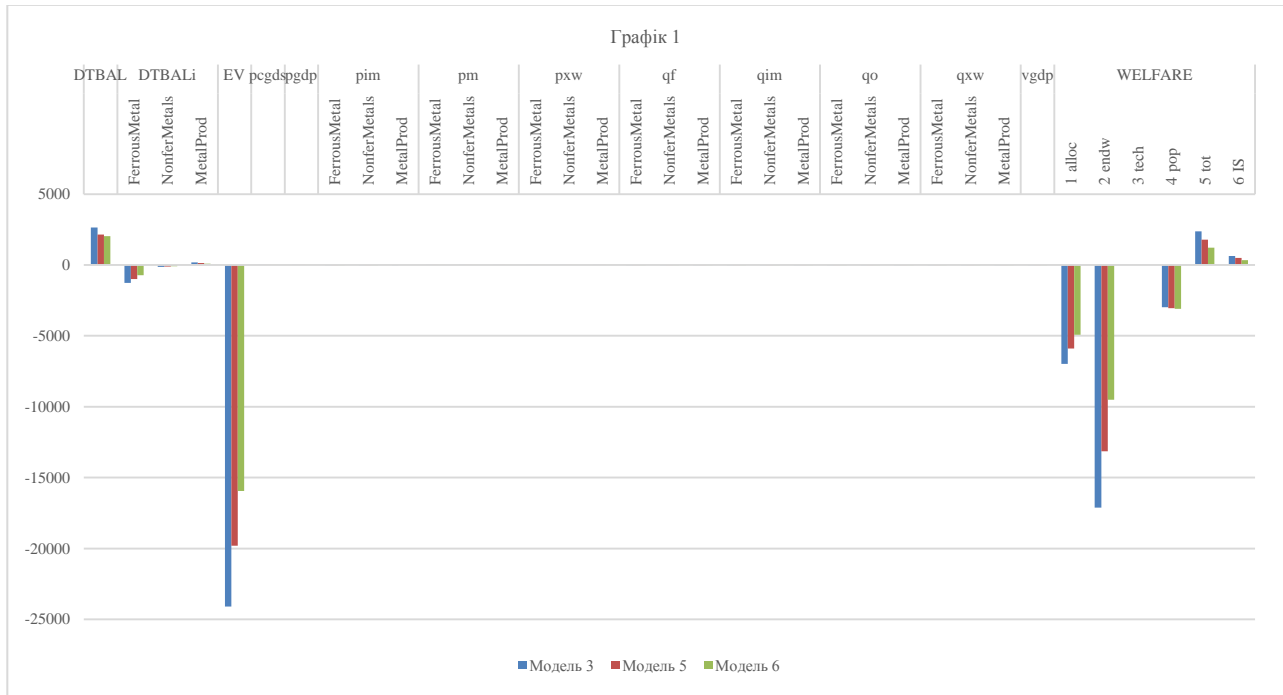
4. Вибір моделей для дослідження

Таблиця 1. Порівняння моделей при зміні обсягу капіталу

		Модель 3	Модель 5	Модель 6
DTBAL		2641,11	2153,82	2031,82
DTBALi	FerrousMetal	-1256,62	-983,85	-721,04
	NonferMetals	-133,76	-113,7	-90,56
	MetalProd	182,95	138,83	101,15
EV		-24088,75	-19805,25	-15949,3
pcgds		3,04	2,31	1,61
pgdp		6,5	4,83	3,28
pim	FerrousMetal	-0,02	-0,02	-0,01
	NonferMetals	-0,03	-0,02	-0,01
	MetalProd	-0,01	0	0
pm	FerrousMetal	2,88	2,22	1,61
	NonferMetals	3,57	2,82	2,11
	MetalProd	3,97	3,12	2,31
pxw	FerrousMetal	2,88	2,22	1,61
	NonferMetals	3,57	2,82	2,11
	MetalProd	3,97	3,12	2,31
qf	FerrousMetal	-15,88	-12,54	-9,36
	NonferMetals	-24,92	-20,25	-15,59
	MetalProd	-25,94	-20,9	-15,98
qim	FerrousMetal	-16,51	-12,96	-9,71
	NonferMetals	-18,62	-14,62	-10,91
	MetalProd	-17,05	-13,33	-9,92
qo	FerrousMetal	-15,88	-12,54	-9,36
	NonferMetals	-24,92	-20,25	-15,59
	MetalProd	-25,94	-20,9	-15,98
qxw	FerrousMetal	-13,51	-10,62	-7,85
	NonferMetals	-24,09	-19,61	-15,1
	MetalProd	-23,5	-19,02	-14,52
vgdp		-16,3	-13,1	-10,23

Продовж. табл. 1

WELFARE	1 alloc	-6968	-5897	-4916
	2 endw	-17129	-13141	-9500
	3 tech	0	0	0
	4 pop	-2991	-3043	-3092
	5 tot	2361	1784	1211
	6 IS	639	493	347



У табл. 1 порівнюються 3 моделі, які відрізняються між собою зміною обсягу капіталу, а вплив інших факторів у моделях однаковий: у моделі 3 обсяг капіталу був зменшений на 30%, у моделі 5 на 20%, у моделі 6 на 10%.

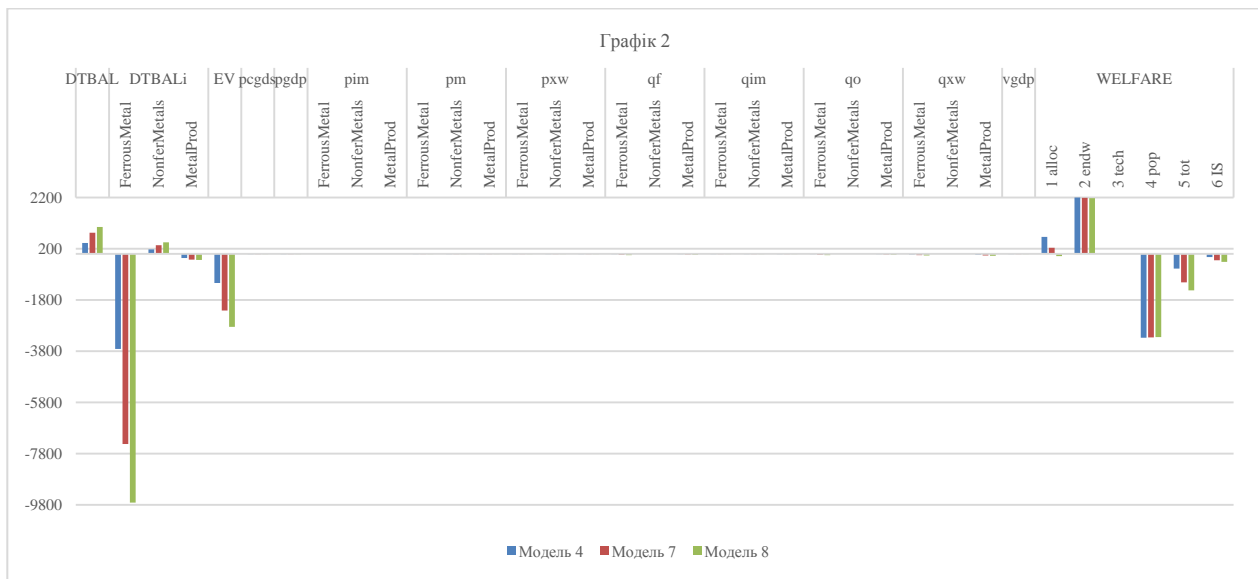
На графіку 1 видно, що при будь-яких показниках, в моделях спостерігається плавне збільшення або зменшення значень (даних), а не різке коливання між ними. Тому обираємо модель 3, яка найкращим чином впливає на платіжний баланс України і буде далі детально досліджена.

Таблиця 2. Порівняння моделей при зміні ставки тимчасових імпорتنних мит на сектори: чорні метали та вироби з металу

		Модель 4	Модель 7	Модель 8
DTBAL		417,18	815,01	1050,23
DTBALi	FerrousMetal	-3718,04	-7431,89	-9722,02
	NonferMetals	170,63	338,45	441,81
	MetalProd	-171,65	-231,44	-245,93
EV		-1138,82	-2213,31	-2859,64
pcgds		-0,56	-1,09	-1,41
pgdp		-1,36	-2,63	-3,38
pim	FerrousMetal	0,06	0,11	0,14
	NonferMetals	0,01	0,02	0,02
	MetalProd	0,03	0,06	0,07
pm	FerrousMetal	-0,79	-1,55	-2
	NonferMetals	-0,77	-1,51	-1,95
	MetalProd	-0,86	-1,67	-2,15

Продовж. табл. 2

pxw	FerrousMetal	-0,79	-1,55	-2
	NonferMetals	-0,77	-1,51	-1,95
	MetalProd	-0,86	-1,67	-2,15
qf	FerrousMetal	-20,74	-41,73	-54,8
	NonferMetals	4,88	9,8	12,86
	MetalProd	-17,82	-30,26	-36,86
qim	FerrousMetal	-8,75	-16,99	-21,95
	NonferMetals	-7,83	-15,36	-19,95
	MetalProd	-8,27	-16,16	-20,93
qo	FerrousMetal	-20,74	-41,73	-54,8
	NonferMetals	4,88	9,8	12,86
	MetalProd	-17,82	-30,26	-36,86
qxw	FerrousMetal	-26,24	-52,81	-69,4
	NonferMetals	6,32	12,73	16,74
	MetalProd	-40,43	-67,05	-80,78
vgdp		-1,66	-3,21	-4,13
WELFARE	1 alloc	655	231	-97,7
	2 endw	2190	2182	2175
	3 tech	0	0	0
	4 pop	-3278	-3261	-3249
	5 tot	-577	-1114	-1432
	6 IS	-129	-251	-323



У табл. 2 порівнюються 3 моделі, які відрізняються між собою зміною ставки тимчасових імпорتنих мит на сектори: чорні метали та вироби з металу, а вплив інших факторів у моделях однаковий: у моделі 4 ставка тимчасових імпорتنих мит збільшена на 10%, у моделі 7 на 20%, у моделі 8 на 30%.

На графіку 2 видно, що при будь-яких показниках у моделях спостерігається плавне збільшення або зменшення значень (даних), а не різке коливання між ними. Тому обираємо модель 4, яка найкращим чином впливає на всі показники моделей і буде далі детально досліджена.

5. Аналіз результатів дослідження

Провівши моделювання у програмі GTAP, було обрано 4 моделі для подальшого дослідження.

Моделі характеризують такі показники:

1. Платіжний баланс.
2. Платіжний баланс за секторами.
3. Еквівалентна варіація.
4. Ціна інвестиційного блага регіону.
5. Індекс цін ВВП.
6. Ринкова ціна імпорту в регіоні (індекс імпортних цін, %).
7. Ринкова ціна товару в регіоні (індекс внутрішніх цін, %).
8. Індекс експортної ціни в регіоні (індекс експортної ціни, %).
9. Попит на товари в регіоні.
10. Сукупний імпорт у регіоні на вплив ринкової ціни.
11. Обсяги виробництва товарів у регіоні.
12. Сукупний експорт у регіоні, значення в FOB.
13. Зміна вартості ВВП.
14. Добробут (розподіл за факторами виробництва).

Таблиця 3. Платіжний баланс (млн \$ США)

DTBAL	Модель1 (Sim)	Модель2 (Sim)	Модель3 (Sim)	Модель4 (Sim)
Ukraine	-13,18	1637,19	2641,11	417,18

З табл. 3, видно, що позитивного платіжного балансу досягаємо в моделях 2, 3, 4. У моделі 4 це досягається за рахунок збільшення на 10% ставки тимчасових імпортних мит секторів чорні метали та вироби з металів. У моделі 3 – за рахунок зменшення обсягу капіталу на 30%, обсягу кваліфікованої та некваліфікованої праці на 16,6%. У моделі 2 – за рахунок зменшення обсягу капіталу на 30%, обсягу землі та природних ресурсів на 15%.

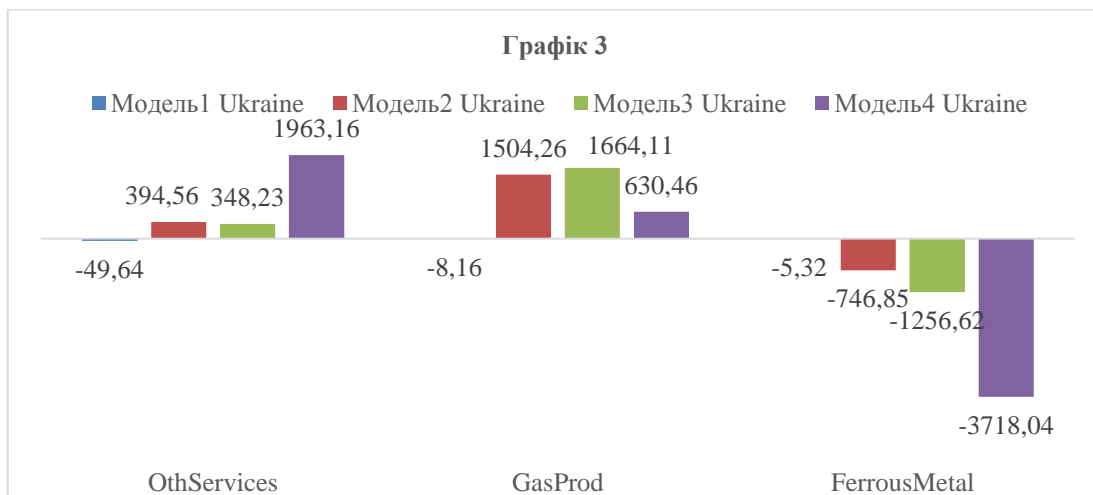
Таблиця 4. Платіжний баланс за секторами (млн \$ США)

DTBALi	Модель1 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель4 Ukraine
OthServices	-49,64	394,56	348,23	1963,16
Food	59,52	-233,77	212,17	349,59
GasProd	-8,16	1504,26	1664,11	630,46
Coal	-0,36	46,09	400,56	104,21
TextLight	6,47	112,85	298,38	85,46
Electricity	-1,57	-174,42	-294,53	88,4
Water	-0,03	-0,47	-3,09	1,67
TransCommun	-2,78	-594,51	-494,36	199,53
Construction	-0,14	3,84	-6,03	8,29
MachEquipm	-10,36	926,21	975,48	332,79
PetrCoal	1,32	295,36	747,61	372,67
FerrousMetal	-5,32	-746,85	-1256,62	-3718,04
NonferMetals	-1,13	-35,98	-133,76	170,63
MetalProd	-1	141,73	182,95	-171,65

З табл. 4 було вибрано сектори, які найбільше впливають (змінюються) на платіжний баланс: інші послуги, газ, чорні метали. На основі цих даних побудовано гістограму, яка зображена на графіку 3. Видно, що в секторі «інші послуги» найкращі результати пока-

зала модель 4 за рахунок того, що була збільшена ставка тимчасових імпорتنих мит секторів чорні метали та вироби з металу на 10%. Стан даних секторів суттєво погіршився.

Сектор «газ» позитивно впливає на платіжний баланс України в 2, 3, 4 моделях.



Сектор «чорні метали» негативно впливає в усіх моделях. Порівнюючи дані з моделлю 1, в моделі 2, це спричинено тим, що зменшився обсяг капіталу України на 30%, зменшився обсяг землі та природних ресурсів на 15%. Зменшилася сама кількість добування металів. У моделі 3 було зменшено обсяг капіталу на 30%, зменшено обсяг кваліфікованої та некваліфікованої праці на 16,6%. У моделі 4 була збільшена ставка тимчасових імпорتنих мит для секторів чорні метали та вироби з металу на 10%. Метал подорожчав, тому його стали менше купувати.

Таблиця 5. Еквівалентна варіація (млн \$ США)

EV	Модель1 (Sim)	Модель2 (Sim)	Модель3 (Sim)	Модель4 (Sim)
Ukraine	-10,36	-13734	-24089	-1138,82

Таблиця 6. Добробут (розподіл за факторами виробництва)

Ukraine	1 alloc	2 endw	3 tech	4 pop	5 tot	6 IS	Total
WELFARE1	1082	2198	0	-3293	1,15	1,35	-10,4
WELFARE2	-2407	-10308	0	-3126	1756	350	-13734
WELFARE3	-6968	-17129	0	-2991	2361	639	-24089
WELFARE4	655	2190	0	-3278	-577	-129	-1139

Таблиця 7. Фактори, які впливають на добробут

1	AllocativeEfficiencyEffect	Ефективність розподілу ресурсів
2	EndowmentEffect	Фактори виробництва
3	TechnicalChange Effect	Технічна змінна
4	Population	Населення
5	Terms of Trade Effect	Умови торгівлі
6	Investment and Saving	Інвестиції та заощадження

З табл. 5 видно, що в усіх моделях еквівалентна варіація має негативне значення.

Ефективність розподілу ресурсів, порівнюючи з моделлю 1, у моделі 2 погіршилася у 3 рази за рахунок того, що був зменшений обсяг землі і природних ресурсів на 15% та обсяг капіталу на 30%. У моделі 3 погіршилася майже у 7 раз, бо зменшився обсяг капіталу

на 30% та обсяг кваліфікованої та некваліфікованої праці на 16,6%. У моделі 4 погіршилася у 0,4 рази, тому що була збільшена ставка тимчасових імпорتنних мит секторів чорні метали та вироби з металу на 10%. Це призвело до того, що зменшилася купівельна спроможність.

Фактори виробництва у моделі 2 зменшилися майже у 6 раз, у моделі 3 зменшилися майже у 9 раз, а в моделі 4 практично не змінилися.

Технічна змінна не змінилася, тому що ми не застосовували факторів, які пливають на неї.

Умови торгівлі покращилися у моделях 2 і 3 та погіршилися у моделі 4, тому що ставка тимчасових імпорتنних мит секторів чорні метали та вироби з металу виросла на 10%. Це призвело до зменшення попиту.

Інвестиції та заощадження зменшилися в усіх моделях, особливо у моделях 2 та 3, тому що зменшився обсяг капіталу на 30%. Це призвело до зменшення вкладання капіталу в об'єкти підприємницької діяльності та недоотримання прибутку.

Таблиця 8. Ціна інвестиційного блага регіону

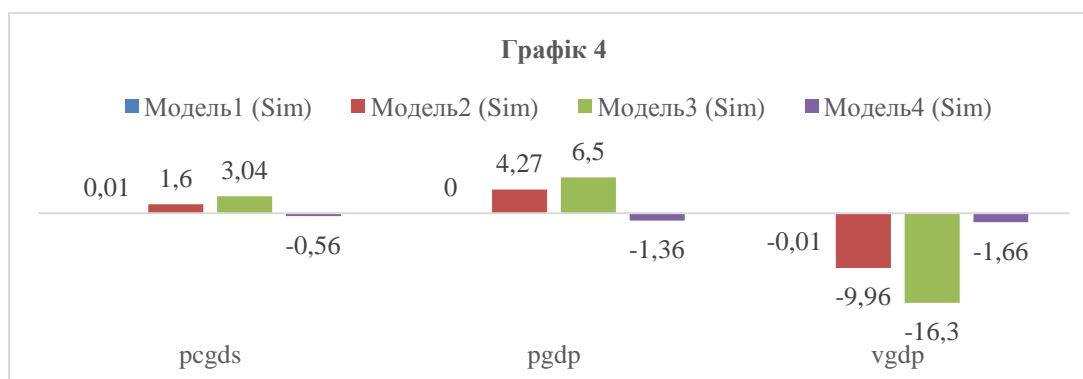
pcgds	Модель1 (Sim)	Модель2 (Sim)	Модель3 (Sim)	Модель4 (Sim)
Ukraine	0,01	1,6	3,04	-0,56

Таблиця 9. Індекс цін ВВП (%)

pgdp	Модель1 (Sim)	Модель2 (Sim)	Модель3 (Sim)	Модель4 (Sim)
Ukraine	0	4,27	6,5	-1,36

Таблиця 10. Зміна вартості ВВП (%)

vgdp	Модель1 (Sim)	Модель2 (Sim)	Модель3 (Sim)	Модель4 (Sim)
Ukraine	-0,01	-9,96	-16,3	-1,66



На основі даних табл. 8, 9, 10 був побудований графік 4, на якому показано, де спостерігається зміна цін інвестиційного блага, індексу цін ВВП та зміна вартості ВВП.

Ціна інвестиційного блага збільшилася в моделях 2 та 3, зменшилася в моделі 4. Це відбулося за рахунок того, що збільшилася ставка тимчасових імпорتنних мит на 10% секторів чорні метали та вироби з металу, що призвело до зменшення купівельної спроможності. Люди почали менше купувати, тому ціна інвестиційного блага України зменшилася.

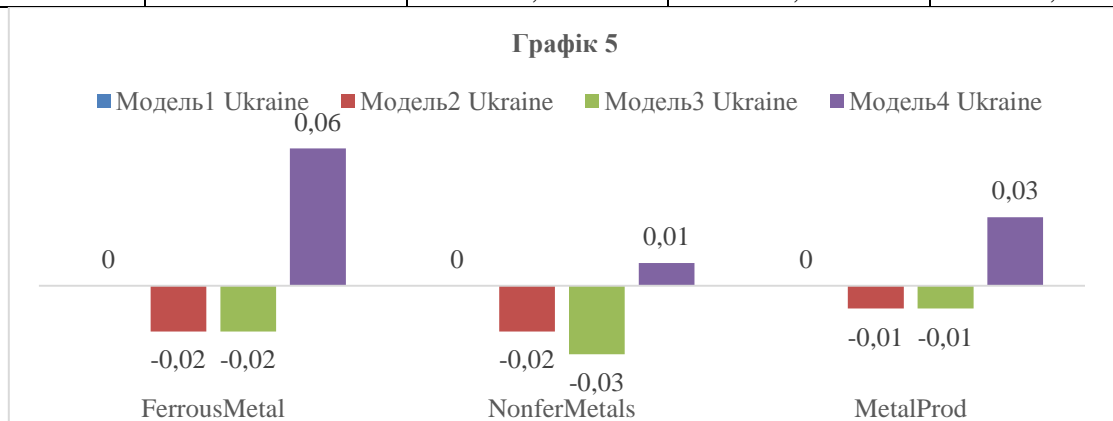
Індекс цін ВВП збільшився в моделях 2 та 3 (потрібно використати дефлювання – коригування номінального ВВП у бік зменшення), зменшився в моделі 4 (потрібно використати інфлювання – очищення номінального ВВП від впливу дефляції).

Зміна вартості ВВП зменшилася в усіх моделях. Це означає, що економічний розвиток країни погіршився, обсяг виробництва товарів та послуг за певний період зменшився.

Сумарна вартість обсягу продукції, виробленої у межах певної країни, менша, ніж сумарна вартість продукції, виробленої певною країною незалежно від територіального розміщення ресурсів [3].

Таблиця 11. Ринкова ціна імпорту в регіоні (індекс імпортних цін, %)

pim	Модель1 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель4 Ukraine
FerrousMetal	0	-0,02	-0,02	0,06
NonferMetals	0	-0,02	-0,03	0,01
MetalProd	0	-0,01	-0,01	0,03



На основі табл. 11 був побудований графік 5, на якому показано, як впливає зміна імпоротної ціни секторів чорні метали, кольорові метали та вироби з металу. З графіку видно, що індекс імпортних цін у моделі 4 збільшився для цих секторів, тому що ставку тимчасових імпортних мит для секторів чорні метали та вироби з металу було збільшено на 10%. В моделях 2 та 3 видно, що індекс імпортних цін зменшився.

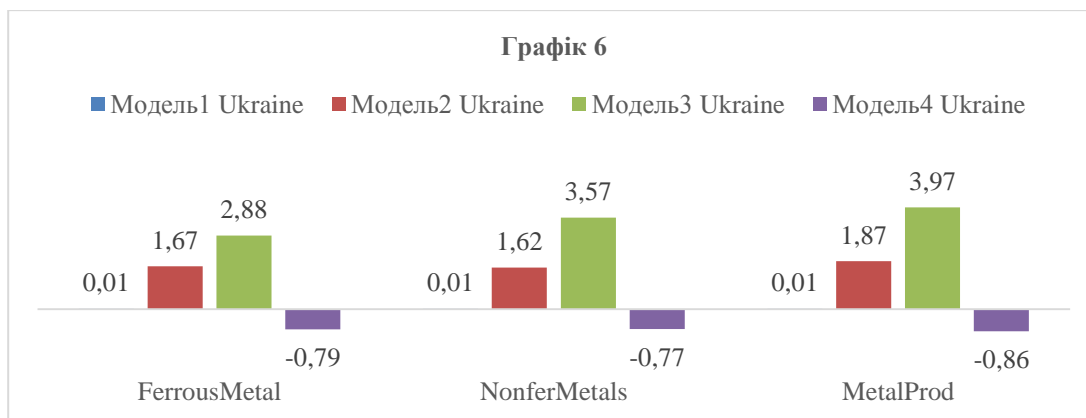
Таблиця 12. Ринкова ціна товару в регіоні (індекс внутрішніх цін, %)

pm	Модель1 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель4 Ukraine
FerrousMetal	0,01	1,67	2,88	-0,79
NonferMetals	0,01	1,62	3,57	-0,77
MetalProd	0,01	1,87	3,97	-0,86

Таблиця 13. Індекс експортної ціни в регіоні (індекс експортних цін, %)

pxw	Модель1 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель4 Ukraine
FerrousMetal	0,01	1,67	2,88	-0,79
NonferMetals	0,01	1,62	3,57	-0,77
MetalProd	0,01	1,87	3,97	-0,86

Дані табл. 12 та 13 збігаються. Це означає, що індекс внутрішніх цін та індекс експортних цін однакові, тому наступний графік буде для них однаковий. Побудуємо графік 6 на основі даних табл. 13, на якому показано, як впливає зміна експортної ціни секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу. З графіку видно, що індекс експортних цін для цих секторів зменшився в моделі 4. Це може означати, що стало продаватись менше товару металургійної промисловості. А в моделях 2 та 3, навпаки, індекс експортних цін для цих секторів збільшився.

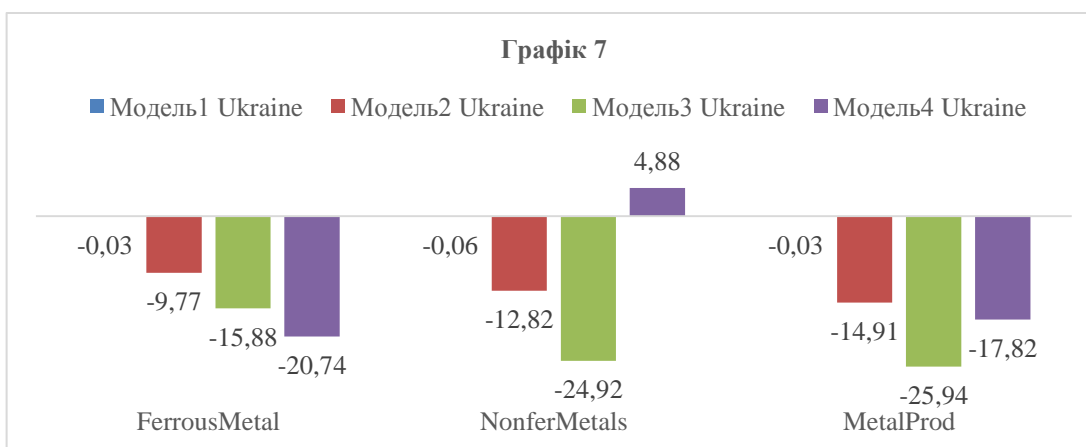


Таблиця 14. Попит на товари в регіоні (%)

qf	Модель1 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель4 Ukraine
FerrousMetal	-0,03	-9,77	-15,88	-20,74
NonferMetals	-0,06	-12,82	-24,92	4,88
MetalProd	-0,03	-14,91	-25,94	-17,82

Таблиця 15. Обсяг виробництва товарів у регіоні (%)

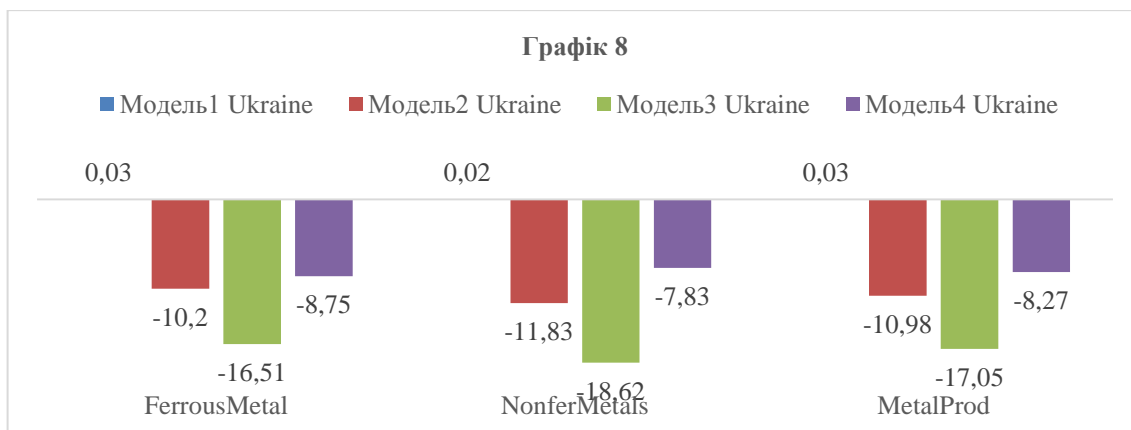
qo	Модель1 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель4 Ukraine
FerrousMetal	-0,03	-9,77	-15,88	-20,74
NonferMetals	-0,06	-12,82	-24,92	4,88
MetalProd	-0,03	-14,91	-25,94	-17,82



Дані табл. 14 та 15 збігаються. Це означає, що попит на товари в регіоні та обсяг виробництва товару в регіоні однакові, тому наступний графік буде для них однаковий. Побудуємо графік 7 на основі даних табл. 15, на якому показано, як впливає обсяг виробництва в регіоні секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу. З графіку видно, що в усіх моделях та для всіх секторів, окрім моделі 4 для сектора кольорові метали, обсяг виробництва в регіоні зменшився й, відповідно, що попит також зменшився.

Таблиця 16. Сукупний імпорт в регіоні, вплив ринкової ціни (обсяг імпорту, %)

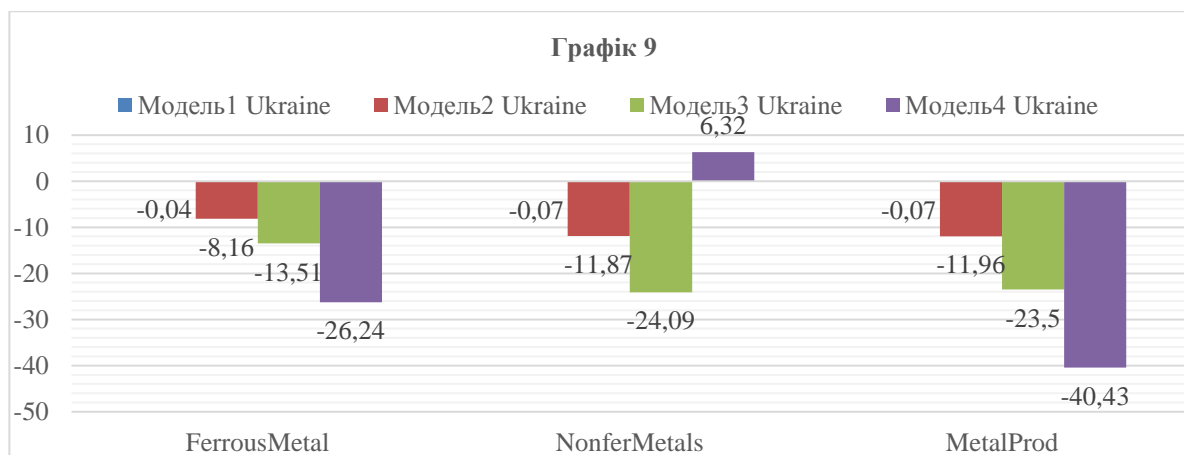
qim	Модель1 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель4 Ukraine
FerrousMetal	0,03	-10,2	-16,51	-8,75
NonferMetals	0,02	-11,83	-18,62	-7,83
MetalProd	0,03	-10,98	-17,05	-8,27



На основі даних табл. 16 був побудований графік 8, на якому показано, як впливає обсяг імпорту секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу. В усіх моделях обсяг імпорту для цих секторів зменшився, особливо у моделі 3. Це сталося тому, що ми стали менше купувати з інших країн, тому що в нас зменшився обсяг капіталу на 30% та обсяг кваліфікованої й некваліфікованої праці на 16,6%. У нас стало менше зайнятого населення.

Таблиця 17. Сукупний експорт у регіоні, значення в FOB (обсяг експорту, %)

qxw	Модель1 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель4 Ukraine
FerrousMetal	-0,04	-8,16	-13,51	-26,24
NonferMetals	-0,07	-11,87	-24,09	6,32
MetalProd	-0,07	-11,96	-23,5	-40,43



На основі даних табл. 17 був побудований графік 9, на якому показано, як впливає обсяг експорту секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу. В усіх моделях обсяг експорту для цих секторів зменшився, окрім моделі 4 для сектора кольорові метали. Це сталося тому, що зовнішньоторговельні угоди покращилися.

6. Висновки

Отже, у програмі GTAP при використанні методу Ейлера було проведено дослідження імітаційного моделювання металургійної галузі секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу. Отримані результати дають змогу проаналізувати вплив факторів на сучасний стан металургійної промисловості, розвиток міжнародної торгівлі.

Під час дослідження було обрано основні сектори та регіони, які впливають на металургійну галузь, і на основі яких створено базу даних в GTAP. Провівши моделювання та аналіз [1], було обрано 4 моделі.

За допомогою моделі 2 при зменшенні населення на 2,5%, обсягу капіталу на 30%, обсягу землі та природних ресурсів на 15% можна досягнути мети позитивного сальдо платіжного балансу України. Покращилося становище секторів інші послуги, газ, вугілля, текстиль і легка промисловість, будівництво, машинне обладнання, продукти вугілля та нафти, вироби з металу, але при цьому суттєво погіршилося становище сектора чорні та кольорові метали. Еквівалентна варіація погіршилася, тому що ефективність розподілу ресурсів зменшилася у 3 рази, фактори виробництва у 6 раз, але при цьому умови торгівлі покращилися, інвестиції та заощадження збільшилися. Ціна інвестиційного блага регіону збільшилася. Індекс цін ВВП збільшився. Зміна вартості ВВП зменшилася. Індекс імпорتنих цін секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу не суттєво зменшився. Індекс внутрішніх та експортних цін секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу цін збігається та збільшився. Попит на товари у регіоні та обсяг виробництва у регіоні на сектори чорні метали, кольорові метали, вироби з металу збігається та зменшився. Обсяг імпорту та експорту секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу зменшився.

За допомогою моделі 3 при зменшенні населення на 2,5%, обсягу капіталу на 30%, обсягу кваліфікованої та некваліфікованої праці на 16,6% можна досягнути мети позитивного сальдо платіжного балансу України. Покращилося становище секторів інші послуги, їжа, газ, вугілля, текстиль і легка промисловість, машинне обладнання, продукти вугілля та нафти, вироби з металу, але при цьому суттєво погіршилося становище сектора чорні та кольорові метали. Еквівалентна варіація погіршилася, тому що ефективність розподілу ресурсів зменшилася у 7,5 рази, фактори виробництва майже у 9 раз, але при цьому умови торгівлі покращилися, інвестиції та заощадження збільшилися. Ціна інвестиційного блага регіону збільшилася. Індекс цін ВВП збільшився. Зміна вартості ВВП зменшилася. Індекс імпорتنих цін секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу не суттєво зменшився. Індекс внутрішніх та експортних цін секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу збігається та збільшився. Попит на товари у регіоні та обсяг виробництва у регіоні на сектори чорні метали, кольорові метали, вироби з металу збігається та зменшився. Обсяг імпорту та експорту секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу зменшився.

За допомогою моделі 4 при зменшенні населення на 2,5%, збільшенні на 10% ставки тимчасових імпорتنих мит секторів чорні метали та вироби з металу можна досягнути мети позитивного сальдо платіжного балансу України. Покращилося становище усіх секторів, крім сектора чорні метали та кольорові метали, яке суттєво погіршилося. Еквівалентна варіація погіршилася, тому що ефективність розподілу ресурсів зменшилася у 0,4 рази, фактори виробництва практично не змінилися, але при цьому умови торгівлі погіршилися, інвестиції та заощадження зменшилися. Ціна інвестиційного блага регіону зменшилася. Індекс цін ВВП зменшився. Зміна вартості ВВП зменшилася. Індекс імпорتنих цін секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу збільшився. Індекс внутрішніх та експортних цін секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу збігається та зменшився. Попит на товари у регіоні та обсяг виробництва у регіоні на сектори чорні метали, вироби з металу зменшився; а сектора кольорові метали збільшився. Обсяг імпорту секторів чорні метали, кольорові метали, вироби з металу зменшився. Обсяг експорту секторів чорні метали, вироби з металу зменшився; а сектора кольорові метали збільшився.

Результати моделювання у програмі GTAP показують, як впливають ендегенні змінні на металургійну промисловість та яким чином можна досягнути поставлених цілей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кривогуб А.М. Моделювання впливу факторів на металургійну галузь України у програмі Global Trade Analysis / А.М. Кривогуб, К.В. Новодережкіна // Математичні машини і системи. – 2016. – № 1. – С. 55 – 70.
2. Кривогуб А.М. Модель загальної рівноваги та методи її дослідження / А.М. Кривогуб, К.В. Новодережкіна // Математичні машини і системи. – 2015. – № 4. – С. 100 – 110.
3. ВВП та ВВП: суто і методи дослідження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://referatu.net.ua/referats/7379/21847/?page=2>.

Стаття надійшла до редакції 25.05.2016