

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ФАКТОРІВ НА МЕТАЛУРГІЙНУ ГАЛУЗЬ УКРАЇНИ У ПРОГРАМІ GLOBAL TRADE ANALYSIS PROJECT

*Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, Київ, Україна

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

Анотація. Розглянуто імітаційне моделювання впливу факторів на металургійну галузь у програмі Global Trade Analysis Project. Проведено аналіз оцінки впливу факторів на економіку України загалом та безпосередньо на металургійну галузь. Дані завдання доцільно обчислювати у ситуаційному центрі для знаходження оптимальних та ефективних рішень.

Ключові слова: міжнародна торгівля, металургійна галузь, експорт, імпорт, валовий внутрішній продукт, модель, GTAP, ситуаційний центр.

Аннотация. Рассмотрено имитационное моделирование влияния факторов на металлургическую отрасль в программе Global Trade Analysis Project. Проведен анализ оценки влияния факторов на экономику Украины в целом и непосредственно на металлургическую отрасль. Данные задачи целесообразно вычислять в ситуационном центре для нахождения оптимальных и эффективных решений.

Ключевые слова: международная торговля, металлургическая отрасль, экспорт, импорт, валовой внутренний продукт, модель, GTAP, ситуационный центр.

Abstract. Simulation of factors influence on the metallurgical industry in the Global Trade Analysis Project programme was considered in the paper. The analysis to assess the factors influence on the economy of Ukraine in general and directly to the metallurgical industry was performed. These tasks are advisable to calculate at the Situation Centre to find optimal and effective solutions.

Keywords: international trade, metallurgical industry, exports, imports, gross domestic product, model, GTAP, situational center.

1. Вступ

У сучасних умовах жодна країна світу не в змозі забезпечити ефективний, динамічний розвиток своєї економіки без співробітництва з іншими країнами. Міжнародна торгівля є важливим засобом збалансованості між виробничими можливостями та перевагами споживачів.

Місце міжнародної торгівлі в системі міжнародних економічних відносин визначається тим, що, по-перше, через неї реалізуються результати всіх форм світогосподарських зв'язків – вивіз капіталу, виробнича кооперація, науково-технічне співробітництво. По-друге, розвиток міжнародної торгівлі товарами визначає динаміку міжнародного обміну послугами. По-третє, зростання і поглиблення міжрегіональних та міждержавних взаємозв'язків виступають важливою передумовою міжнародної економічної інтеграції. По-четверте, міжнародна торгівля сприяє подальшому поглибленню міжнародного поділу праці та інтернаціоналізації господарських зв'язків [1].

Сучасна металургія посідає одне з чільних місць у народному господарстві країни і є матеріальною базою всього комплексу важкої індустрії України і має конкурентні переваги на світовому ринку завдяки наявній власній сировинній базі.

Металургійний комплекс – це сукупність видобувних та обробних галузей промисловості, підприємства, в яких видобувають та збагачують руди чорних і кольорових, благородних та рідкісних металів, виробляють чавун, сталь, прокат, металеві труби, феросплави, кольорові метали, кокс, вогнетриви, нерудну металургійну сировину; здійснюють обробку чорних і кольорових металів [2].

Чорна металургія впливає на розвиток усіх галузей народного господарства України як основний споживач палива, електроенергії, води.

Кольорові метали надзвичайно потрібні для високорозвиненого народного господарства. Кольорова металургія включає видобуток, збагачення, металургійну переробку кольорових руд, дорогоцінних і рідкісних металів, у тому числі виробництво сплавів, прокат кольорових металів, переробку вторинної сировини і видобуток кольорового каміння. Кольорова металургія в Україні розвинена слабше, ніж чорна, і представлена окремими галузями. Це зумовлено нестачею покладів різних кольорових руд. В умовах науково-технічного прогресу значення кольорової металургії зростає, оскільки їй належить значна роль у створенні конструкційних матеріалів високої якості. Провідними галузями кольорової металургії України є алюмінієва, цинкова, магнієва, титанова, ртутна, феронікелева[3].

Продукція металургійної галузі має широкий спектр застосування в різних сферах зварювання алюмінію та нержавіючих металів, медицині, сільському господарстві, будівництві доріг, гідротехнічних споруд, мостобудування, гірничодобувній промисловості, забезпечення залізниць, транспорту та загального машинобудування, суднобудування, важкого, енергетичного і спеціального машинобудування, для магістральних газо- і нафтопроводів, глибоководних споруд.

Актуальність дослідження металургійної галузі обумовлюється ще й тим, що вона забезпечує значну частку ВВП України. Розвиток та створення відповідних преференцій даній галузі передбачає обґрунтування та створення нових зон вільної торгівлі з новими важливими партнерами й пов'язані з виходом на нові ринки світу [4].

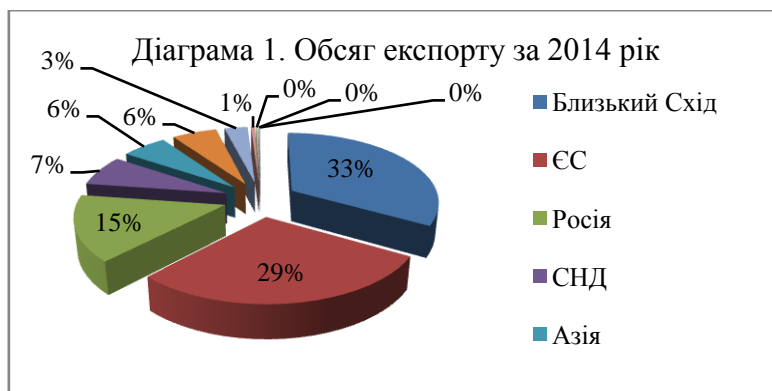
Програмне забезпечення ГТАР доцільно використовувати для вирішення потреб моделювання в ситуаційному центрі.

2. Попередні відомості

Обсяг експорту та імпорту товарів металургійної промисловості [5].

Таблиця 1. Експорт товарів металургійної промисловості України (млн дол. США)

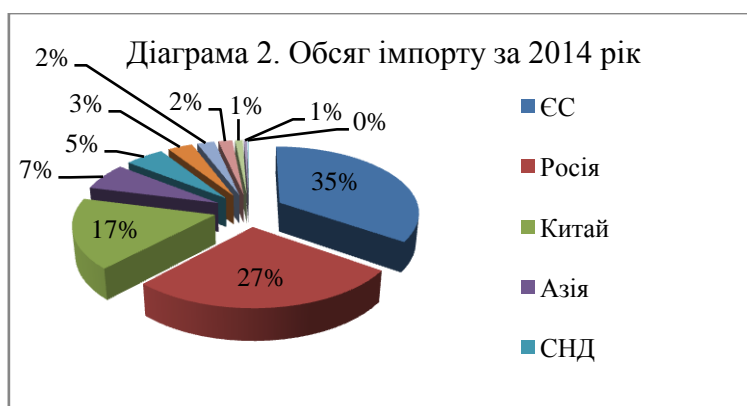
Країни	Близький Схід	ЄС	Росія	СНД	Азія	Решта світу	США	Південна Америка	Східна Європа	Японія	Китай
Чорні метали	4953,6	3891,4	1441,4	552,5	811,5	826,2	326,8	60,8	38,9	16,3	0,03
Вироби з чорних металів	87,7	322,5	617,5	464,9	44,8	26	107,6	14	0,6	0,2	0,2
Кольорові метали та вироби з них	18,3	139,2	89,6	30,06	18,8	25,73	4,7	0,037	3,6	11,5	2,6
Інші недорогі метали та вироби з них	1,3	60,7	147,6	34,7	14,5	1,14	16,1	0,067	0,25	6	0,47
Всього	5 060,9	4 413,8	2 296,1	1 082,2	889,6	879,1	455,2	74,9	43,4	34,0	3,3



У табл. 1 показано, що найбільше товару металургійної промисловості Україна експортує до Близького Сходу (5060,9 млн дол. США), ЄС (4413,8млн дол. США), Росії (2296,1 млн дол. США), СНД (1082,2 млн дол. США), Азії (889,6млн дол. США), США (455,2 млн дол. США). В діаграмі 1 показано процентне відношення обсягу експорту металургійної продукції за 2014 рік. Значна доля припадає на Близький Схід (33%), ЄС (29%), Росію (15%).

Таблиця 2. Імпорт товарів металургійної промисловості України (млн дол. США)

Країни	ЄС	Росія	Китай	Азія	СНД	Близький Схід	США	Решта світу	Південна Америка	Японія	Східна Європа
Чорні метали	337,8	433,7	220,5	119,6	91,3	29,4	1,1	26,7	30	1	6,02
Вироби з чорних металів	394,1	76,4	157,5	60,4	20,5	51,1	59,4	6,6	1,5	7,1	0,03
Кольорові метали та вироби з них	198,2	290,1	68,5	22	53,2	13,7	1,3	24	1,44	1,9	0,0008
Інші недорогоцінні метали та вироби з них	215,9	100,4	114,1	16,8	7,7	16,6	15,5	4,5	0,65	2,9	0,01
Всього	1 146,0	900,6	560,6	218,8	172,7	110,8	77,3	61,8	33,6	12,9	6,1



У табл. 2 показано, що найбільше товару металургійної промисловості Україна імпортує з ЄС (1146 млн дол. США), Росії (900,6 млн дол. США), Китаю

(560,6 млн. дол. США), Азії (218,8 млн дол. США), СНД (172,7 млн дол. США), Близького Сходу (110,8 млн дол. США), США (77,3 млн дол. США). В діаграмі 2 показано процентне відношення обсягу імпорту металургійної продукції за 2014 рік. Значна доля припадає на ЄС (35%), Росію (15%), Китай (17%).

Динаміка товарної структури експорту та імпорту (чорної та кольорової металургії та виробу з них) у період 2010–2015 років [6].

Таблиця 3. Обсяг експорту

Роки	Млн дол. США						%					
	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Квартали												
I	2570	4003	4352	4798	5246	3488	26,5	27,8	27,8	29,1	33,7	33,4
II		4521	4669	5413	6055	4892		30,5	29,3	30,3	34,2	37,9
III		3693	4291	4511	5336	4255		27,1	26,8	25,5	30,7	31,7
IV		3019	4259	4168	5477	4698		24,4	24,4	22,9	29,2	30,4
Разом		15236	17571	18890	22114	17333		27,6	27,0	26,9	31,9	33,2

Дані за 2014–2015 рр. наведені без урахування тимчасово окупованої території АР Крим та м. Севастополь.

Провівши аналіз обсягу експорту за період 2010–2015 рр., з табл. 3 видно, що з 2011 р. по 2014 р. експорт чорної й кольорової металургії та виробів з них зменшився майже на 31% (7 млрд дол. США). Крім того, спостерігається зменшення експорту майже на 36% (1,5 млрд дол. США) за I квартал 2015 р. порівняно з 2014 р.

Таблиця 4. Обсяг імпорту

Роки	Млн дол. США						%					
	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Квартали												
I	424	824	1032	1130	1137	728	3,9	5,0	5,2	5,6	5,9	6,2
II		826	1345	1405	1398	940		5,3	7,1	6,1	6,8	6,9
III		900	1443	1418	1667	1177		6,1	6,2	6,3	7,6	7,2
IV		772	1186	1285	1493	1283		5,4	5,2	5,4	6,2	6,7
Разом		3322	5006	5238	5695	4128		5,4	5,9	5,8	6,6	6,8

Провівши аналіз обсягу імпорту за період 2010–2015 рр., з табл. 4 видно, що з 2011 р. по 2014 р. імпорт чорної і кольорової металургії та виробів з них зменшився майже на 42% (2,4 млрд дол. США). Крім того, спостерігається зменшення імпорту майже на 48% (400 млн дол. США) за I квартал 2015 р. порівняно з I кварталом 2014 р.

Проаналізувавши металургійну галузь України, можна зробити висновок, що за останні роки дуже значно знизився експорт чорної й кольорової металургії та виробів з них, і майже удвічі знизився імпорт за останні 5 років. У 2014 році експорт перевищує імпорт чорної й кольорової металургії та виробу з них на 21,8%.

На даний час металургійна галузь знаходиться у тяжкому стані. На це впливає багато факторів (технологічна відсталість, нестача енергоносіїв і води для розвитку галузі), а також ситуація, що склалася в Донецькій та Луганській областях. На підприємствах виникли труднощі з добуванням та постачанням сировини, організацією виробництва та вивезенням готової продукції, також були зупинені деякі металургійні підприємства. Насамперед, це призводить до погіршення ситуації в Україні та на світових ринках, підприємства не в змозі виконувати своїх зобов'язань перед партнерами.

Багато підприємств гірничо-металургійного комплексу знаходяться на межі банкрутства через умови недоступності зовнішнього фінансування, а це може призвести до масового безробіття, втрати валютної виручки та втрати державою податків.

Щоб цього не допустити, потрібно розвивати дану галузь та йти в ногу з прогресом. Прикладом є найбільший український гірничо-металургійний холдинг "Метінвест", який має намір до 2020 року інвестувати в реконструкцію і модернізацію двох своїх металургійних підприємств в Маріуполі – "Азовсталь" і Маріупольський меткомбінат (ММК) ім. Ілліча – більше 8 млрд доларів. Це фінансування буде сприяти підвищенню ефективності виробництва, разом з цим, зниженню екологічного впливу. При цьому передбачається збільшити обсяг виплавки сталі на 35% – до 16 млн тонн.

Основними завданнями металургійної галузі для підвищення ефективності функціонування економічної системи України є:

- впровадження засобів модернізації;
- зміна застарілого обладнання на більш сучасне для уникнення збитковості металургійного виробництва;
- розробка та впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій виробництва;
- забезпечення достатнього рівня бюджетного фінансування галузі;
- залучення іноземного інвестування галузі;
- створення умов для вигідного виробництва металургійної продукції (встановити задовільні ціни на сировину та енергоносії);
- підвищення рівня продуктивності праці на металургійних підприємствах;
- запобігання екологічній проблемі (приділення значної уваги навколишньому середовищу, впровадження нових природоохоронних технологій);
- надання фінансової допомоги підприємствам (державні дотації), які створюють та реалізують нові інноваційні проекти.

Сьогодні у світовій практиці при дослідженні даних проблем використовують декілька стандартних моделей загальної рівноваги, які досліджують наслідки підписання зовнішньоторговельних угод, зокрема, модель GTAP (Global Trade Analysis Project).

Global Trade Analysis Project (GTAP) – глобальна мережа дослідників і розробників політики, що проводять кількісний аналіз питань з міжнародної політики, має на меті поліпшення якості кількісного аналізу глобальних економічних питань у загальних рамках економіки [7].

База даних (БД) GTAP використовується для порівняльних статистичних і динамічних обчислювальних моделей загальної рівноваги, лежить в основі більшості сучасного економічного аналізу питань глобальної політики, пов'язана із торгівлею, енергетикою, навколишнім середовищем. Співробітництво у розробці глобальної БД дозволяє дослідникам зосереджуватися на економіці, помітно поліпшуючи якість глобального економічного аналізу [8].

Центральне місце у проекті аналізу світової торгівлі GTAP 8 займає глобальна база даних, що включає в себе 129 регіонів та 57 секторів (базові роки 2004 та 2007), а також містить 5 факторів (земля, кваліфікована та некваліфікована праця, природні ресурси, капітал) та описує двосторонні структури торгівлі, виробництва, споживання і проміжного використання товарів і послуг.

На сьогодні модель GTAP стала одним із стандартних інструментів міжнародного аналізу майже в усіх провідних країнах світу.

3. Постановка задачі

Метою даного дослідження є проведення аналізу щодо оцінки впливу факторів на економіку України загалом та безпосередньо на металургійну галузь.

Ціль дослідження: поліпшення якості та збільшення обсягів виробництва металургійної продукції для внутрішнього/зовнішнього споживання, тенденції розвитку формування ланцюгів доданої вартості з власної сировинної бази, досягнення позитивного сальдо платіжного балансу.

Для досягнення поставленої мети потрібно розглянути такі питання: зменшення населення (врахування демографічної ситуації в Україні); вступ до WTO та поточну дію договору з ЄС; проаналізувати вплив технологічної змінної доданої вартості України (щоб продавати не сировину за низькою ціною, а вже готову продукцію за більш висою ціною); вплив регіональної технологічної змінної виробництва в Україні (введення інновацій); вплив умов торгівлі (створення дотацій для підтримки підприємств); вплив цін виробників на постачання палива, води, електроенергії (для забезпечення власного виробництва); збільшення обсягу виробництва (для отримання більшого прибутку); зміна ставки тимчасових імпорتنих мит; зменшення ціни попиту на металургійні товари в середині країни та для експорту за її межами (для збільшення пропозиції).

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), Росія (Russia), Китай (China), Азія (Asia), Південна Америка (South America), СНД (CIS), решта світу (Rest of World).

Як основні сектори було обрано:

- зернові культури – GrainCrops (Grains and Crops);
- худоба та м'ясні продукти – MeatLstk (Livestock and Meat Products);
- видобуток – Extraction (Mining and Extraction);
- оброблена їжа – ProcFood (Processed Food);
- текстиль та одяг – TextWapp (Textiles and Clothing);
- легка промисловість – LightMnfc (Light Manufacturing);
- важка промисловість – HeavyMnfc (Heavy Manufacturing);
- будівництво – Util_Cons (Utilities and Construction);
- транспорт і зв'язок – TransComm (Transport and Communication);
- інші послуги – OthServices (Other Services).

Необхідність розгляду вказаних секторів була обумовлена тим, що вони тісно пов'язані (впливають) з металургійною галуззю, яка охоплює всі стадії технологічних процесів: від добування та збагачення сировини до одержання готової продукції у вигляді чорних і кольорових металів (та їх сплавів).

4. Параметри моделей

1) Модель 1 є базовою, тому що побудована на основі вхідних даних (регіонів та секторів), без урахування впливу факторів.

Фактори, що впливають на базову модель:

- зменшення населення;
- вступ до WTO та поточна дія договору з ЄС (Європейський Союз в односторонньому порядку відкриває свій ринок для українських товарів);
- технологічна змінна доданої вартості в регіоні;
- технологічна змінна доданої вартості сектора в усьому світі;
- проміжна регіональна технологічна змінна;
- зміна умов торгівлі (імпорт з регіону, що посилює технологічну змінну в іншому регіоні);
- зміна обсягу виробництва (первинних факторів);
- ставка тимчасових імпорتنих мит для секторів;
- урахування проміжного вкладу при збільшенні технологічної змінної.

Моделі 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 – цільові, тому що побудовані на основі базової моделі, але з

урахуванням впливу факторів.

На даний час демографічна ситуація в Україні є кризовою. Спостерігається зменшення чисельності населення (порівнюючи з 2007 роком), тому в усіх цільових моделях було зменшено населення на 5%.

2) Модель 2: враховує зменшення населення, вступ до WTO та поточну дію договору з ЄС:

– зменшення населення на 5%:

Shock pop("Ukraine")=-5;

– Європейський Союз в односторонньому порядку відкриває свій ринок для українських товарів:

Shock tms(NMRG_COMM,"Ukraine","EC_28") = target% 0 from file tms.shk.

Моделі 3,4,5,6,7 були побудовані на основі Моделі 2 (її фактори актуальні для всіх моделей), але з урахуванням інших факторів.

3) Модель 3: враховує покращення проміжної регіональної технологічної змінної в Україні на 0,5%.

Shock pop("Ukraine")=-5;

Shock tms(NMRG_COMM,"Ukraine","EC_28")=target% 0 from file tms.shk;

Shock afreg("Ukraine")=0,5.

4) Модель 4: враховує збільшення на 10% ставки тимчасових імпортних мит для сектора важкої промисловості України.

Shock pop("Ukraine")=-5;

Shock tms(NMRG_COMM,"Ukraine","EC_28")=target% 0 from file tms.shk;

Shock tms("HeavyMnfc",REG,"Ukraine")=target% 10 from file tms.shk.

5) Модель 5: враховує покращення умов торгівлі (імпорт з регіону при посиленні технологічної змінної сектора важкої промисловості в іншому регіоні) на 3% та зменшення на 0,5% технологічної змінної доданої вартості сектора важкої промисловості в усьому світі.

Shock pop("Ukraine")=-5;

Shock tms(NMRG_COMM,"Ukraine","EC_28")=target% 0 from file tms.shk;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","USA")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","MENA")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","Japan")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","Russia")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","CIS")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","RestofWorld")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","China")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","Asia")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Ukraine","SouthAmeric")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","USA","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","EC_28","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","MENA","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Japan","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Russia","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","CIS","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","RestofWorld","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","China","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","Asia","Ukraine")=3;

Shock ams("HeavyMnfc","SouthAmeric","Ukraine")=3;

Shock avasec("HeavyMnfc")=-0,5.

6) Модель 6: враховує збільшення обсягу виробництва (первинного фактора: капіталу) в Україні на 5%, збільшення до 10% ставки тимчасових імпортних мит для сектора важкої промисловості України, покращення технологічної змінної доданої вартості в Україні на

0,5%, зменшення технологічної змінної доданої вартості сектора важкої промисловості у всьому світі на 0,5%.

```
Shock pop("Ukraine")=-5;
Shock tms(NMRG_COMM,"Ukraine","EC_28")=target% 0 from file tms.shk;
Shock qo("Capital","Ukraine")=5;
Shock tms("HeavyMnfc",REG,"Ukraine")=rate% 10 from file tms.shk;
Shock avareg("Ukraine")=0,5;
Shock avasec("HeavyMnfc")=-0,5.
```

7) Модель 7: враховує збільшення обсягу виробництва (первинного фактора: капіталу) в Україні на 5%, збільшення до 10% ставки тимчасових імпортних мит для сектора важкої промисловості України, збільшення проміжного вкладу технологічної змінної важкої промисловості в Україні на 0,5%.

```
Shock pop("Ukraine")=-5;
Shock tms(NMRG_COMM,"Ukraine","EC_28")=target% 0 from file tms.shk;
Shock qo("Capital","Ukraine")=5;
Shock tms("HeavyMnfc",REG,"Ukraine")=rate% 10 from file tms.shk;
Shock afall(NMRG_COMM,"HeavyMnfc","Ukraine")=uniform 0,5.
```

8) Модель 8: враховує зменшення обсягу виробництва (первинного фактора: капіталу) в Україні на 30%, збільшення на 10% ставки тимчасових імпортних мит України для секторів важкої промисловості, будівництва та видобутку.

```
Shock pop("Ukraine")=-5;
Shock qo("Capital","Ukraine")=-30;
Shock tm("Extraction","Ukraine")=10;
Shock tm("Util_Cons","Ukraine")=10;
Shock tm("HeavyMnfc","Ukraine")=10.
```

Для обрахунку введеної інформації застосовувався метод Ейлера, який показує 99%-ний рівень точності рішення.

5. Аналіз результатів дослідження

Провівши моделювання у програмі GTAP, ми вибрали 8 найкращих моделей для подальшого дослідження.

Моделі характеризують такі показники:

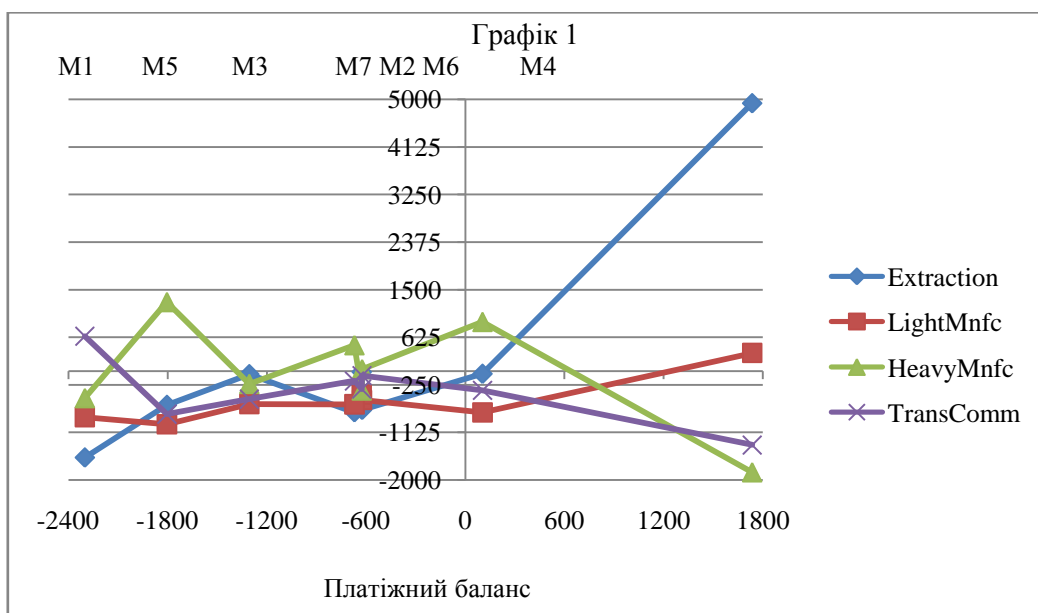
- T 5. Платіжний баланс.
- T 6. Платіжний баланс за секторами.
- T 8. Еквівалентна варіація.
- T 9. Ціна інвестиційного блага регіону.
- T 10. Індекс цін ВВП.
- T 11. Ринкова ціна імпорту в регіоні (індекс імпортних цін, %).
- T 12. Ринкова ціна товару в регіоні (індекс внутрішніх цін, %).
- T 13. Індекс експортної ціни в регіоні (індекс експортної ціни, %).
- T 14. Попит на товари в регіоні.
- T 15. Сукупний імпорт в регіоні на вплив ринкової ціни.
- T 16. Обсяги виробництва товарів у регіоні.
- T 17. Сукупний експорт в регіоні, значення в FOB.
- T 18. Зміна вартості ВВП.
- T 19. Добробут (розподіл за факторами виробництва).

Таблиця 5. Платіжний баланс (млн \$ США)

DTBAL	Модель 8 (Sim)	Модель 4 (Sim)	Модель 6 (Sim)	Модель 2 (Sim)	Модель 7 (Sim)	Модель 3 (Sim)	Модель 5 (Sim)	Модель 1 (Sim)
Ukraine	1734,9	104,3	-623,74	-626,04	-670	-1305,75	-1803,74	-2300,08

Таблиця 6. Платіжний баланс за секторами (млн \$ США)

DTBALi	Модель 8 Ukraine	Модель 4 Ukraine	Модель 6 Ukraine	Модель 2 Ukraine	Модель 7 Ukraine	Модель 3 Ukraine	Модель 5 Ukraine	Модель 1 Ukraine
GrainsCrops	271,65	200,26	205,14	232,22	171,56	187,96	125,64	82,38
MeatLstk	64,95	-37,94	-37,12	-33,19	-47,54	-45,91	-72,43	-12,89
Extraction	4927,19	-47,85	-711,29	-12,94	-754,82	-55,62	-620,41	-1587,17
ProcFood	-300,42	258,43	413,71	343,95	338,04	296,45	39,95	136,72
TextWapp	27,47	365,62	397,87	386,1	378,32	354,44	264,84	-197,5
LightMnfc	332,23	-761,37	-530,65	-432,55	-610,7	-605,01	-977,52	-845,94
HeavyMnfc	-1857,93	908,61	38,76	-353,21	480,4	-232,69	1273,59	-494
Util_Conc	-222,81	-109,65	-41,4	-92,26	-73,96	-143,75	-213,62	121,28
TransComm	-1357,08	-352,55	-82,51	-329,33	-180,8	-513,14	-791,18	641,16
OthServices	-150,32	-319,26	-276,26	-334,84	-370,49	-548,5	-832,59	-144,11



З табл. 6 було відібрано сектори (видобуток, легка та важка промисловість, транспорт і зв'язок), які значно впливають на платіжний баланс України. На основі даних цих секторів з табл. 6 і табл. 5 було побудовано графік 1.

Сектор «Видобуток» позитивно впливає на платіжний баланс у моделі 8, де була збільшена на 10% ставка тимчасових імпорتنних мит України для сектора «Видобуток». У інших моделях значення негативне, але результати наближені до нуля в моделях 2, 3, 4. Європейський Союз в односторонньому порядку відкриває свій ринок для українських товарів та покращення на 0,5% проміжної технологічної змінної (інноваційна програма).

Сектор «Легка промисловість» позитивно впливає в моделі 8. Європейський Союз в односторонньому порядку відкриває свій ринок для українських товарів, де у зв'язку з демографічною ситуацією зменшилося населення на 5%.

Сектор важкої промисловості позитивно впливає, особливо в моделях 4 та 5. Покращилися умови торгівлі (створення дотацій для важкої промисловості), збільшилась ставка тимчасових імпорتنних мит та зменшилися витрати на технологічну змінну доданої вартості (обладнання не замінюється, а продовжується експлуатація наявного).

Сектор «Транспорт та зв'язок» має позитивне значення лише в моделі 1 (не враховувалися фактори впливу). Його найгірше значення в моделі 8, тому що ставка тимчасових імпорتنних мит в Україні для сектора важкої промисловості збільшилася на 10%.

Таблиця 8. Еквівалентна варіація (млн \$ США)

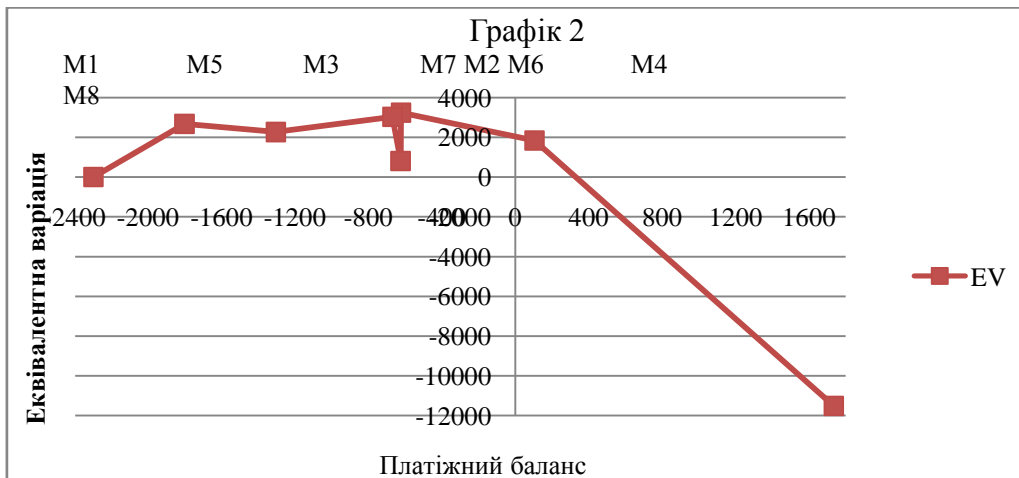
EV	Модель 8 (Sim)	Модель 4 (Sim)	Модель 6 (Sim)	Модель 2 (Sim)	Модель 7 (Sim)	Модель 3 (Sim)	Модель 5 (Sim)	Модель 1 (Sim)
Ukraine	11515,03	1843,77	3240,9	811,34	3032,29	2266,57	2676,18	0,000

Таблиця 19. Добробут (розподіл за факторами виробництва)

Ukraine	1 alloc	2 endw	3 tech	4 pop	5 tot	6 IS	Total
WELFARE8	-2041	-7373	0	-6396	3105	1189	-11515
WELFARE4	2447	4434	0	-6721	1094	589	1843
WELFARE6	2915	6217	594	-6755	206	62,9	3239,9
WELFARE2	2255	4470	0	-6692	608	170	811
WELFARE7	2897	6214	275	-6749	270	125	3032
WELFARE3	2429	4498	1195	-6730	732	143	2267
WELFARE5	2432	4507	1023	-6740	1216	238	2676
WELFARE1	0	0	0	0	0,001	0,001	0,002

Таблиця 20. 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



На основі даних табл. 5 та 8 було побудовано графік 2, на якому показано, як впливає еквівалентна варіація на платіжний баланс. У програмі GTAP економічний добробут розглядається на основі функції корисності Кобба-Дугласа (для споживача збільшення кількості кожного з благ у товарній групі збільшує корисність даної групи) і описується «еквівалентною змінною». Позитивний показник еквівалентної варіації вказує на поліпшення добробуту в усіх моделях, окрім моделі 8. Порівнюючи дані з моделлю 2 на графіку видно, що моделі 6 та 7 досить значно впливають на платіжний баланс. У табл. 19 можна побачити, які саме фактори виробництва впливають на платіжний баланс та в якому співвідношенні.

На ефективно розподілені ресурси, необхідні для виробництва товарів, витрачається відповідна кількість природних ресурсів (потрібних для наших виробничих процесів), ене-

ргетичних (забезпечення паливом машин, опалення) та неенергетичних ресурсів (залізна та мідна руда).

Фактори виробництва збільшилися майже в 1,5 рази. Такими факторами виробництва можуть бути робоча сила (розумові та фізичні здібності людей), земля (природні багатства), капітал (наявні, вироблені засоби виробництва, а також фінансовий капітал) та підприємництво (яке об'єднує попередні три фактори). Застосування підприємницьких здібностей (ініціативи, винахідливості, ризику в організації виробництва, діяльності з координації та комбінування інших факторів виробництва) з метою створення благ та послуг.

Технічна зміна покращилася за рахунок заміни старого обладнання на нове, яке затрачує менше сировини, електроенергії та палива.

Умови торгівлі ускладнилися, тому що на ринку стали продавати не сировину, а готові вироби металургійної галузі. Відповідно до цього, ціна на готові вироби змінилася, тому що збільшилася собівартість виготовленої продукції (затрати збільшилися). Показник умов торгівлі також залежить від коливань попиту як на світовому, так і на внутрішньому ринку, від змін у технологіях та умовах виробництва, від ступеня монополізації ринків окремих товарів.

Інвестиції та заощадження зменшилися, тому що ми використали 5% капіталу для розвитку України. Інвестиції існують для того, щоб вкладувати капітал в об'єкти підприємницької діяльності з метою одержання прибутку чи певного соціального ефекту.

Таблиця 9. Ціна інвестиційного блага регіону

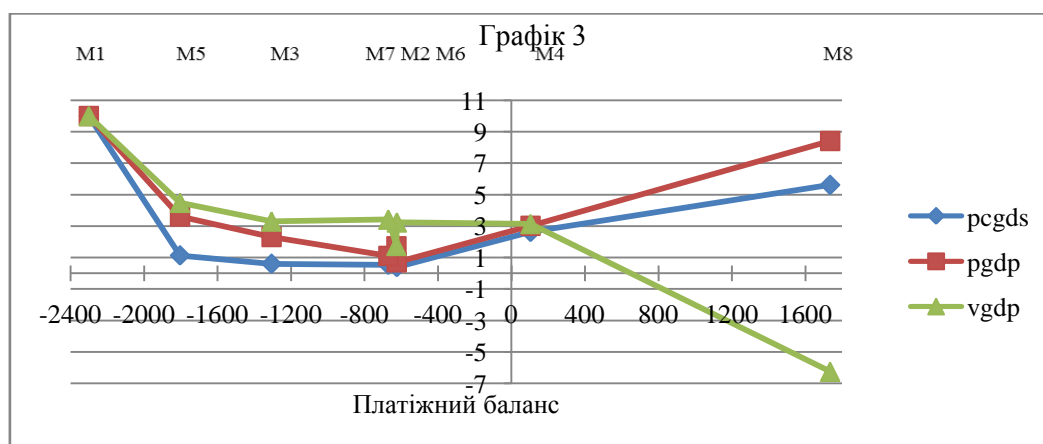
Ukraine	Модель 8 (Sim)	Модель 4 (Sim)	Модель 6 (Sim)	Модель 2 (Sim)	Модель 7 (Sim)	Модель 3 (Sim)	Модель 5 (Sim)	Модель 1 (Sim)
pcgds	5,62	2,63	0,4	0,74	0,54	0,61	1,14	10

Таблиця 10. Індекс цін ВВП (%)

Ukraine	Модель 8 (Sim)	Модель 4 (Sim)	Модель 6 (Sim)	Модель 2 (Sim)	Модель 7 (Sim)	Модель 3 (Sim)	Модель 5 (Sim)	Модель 1 (Sim)
pgdp	8,41	3,02	0,7	1,72	1,11	2,3	3,61	10

Таблиця 18. Зміна вартості ВВП (%)

Ukraine	Модель 8 (Sim)	Модель 4 (Sim)	Модель 6 (Sim)	Модель 2 (Sim)	Модель 7 (Sim)	Модель 3 (Sim)	Модель 5 (Sim)	Модель 1 (Sim)
vgdp	-6,25	3,14	3,24	1,75	3,42	3,3	4,49	10



На основі даних табл. 5, 9, 10, 18 було побудовано графік 3, на якому показано, як впливають зміна цін інвестиційного блага, зміна вартості ВВП та індекс цін ВВП на платі-

жний баланс України. Найсуттєвіші показники в моделях 8 (5,62%) та в 4 (2,63%) у 7,6 та 3,5 рази вищі порівняно з моделлю 2 (0,74%). Ціна інвестиційного блага в Україні змінилася, тому що тимчасова імпортна ставка збільшилася на 10%. Це свідчить, що збільшення податкового тягара призводить до зменшення обсягу рівноваги і збільшення ціни рівноваги.

Індекс цін ВВП (валового внутрішнього продукту), який ще називається дефлятором ВВП, включає ціни не тільки споживчих товарів і послуг, а й ціни інвестиційних товарів. Дефлятор ВВП вимірює інтенсивність інфляції (або дефляції), коли спостерігається зниження загального рівня цін у країні. Якщо величина індексу цін менша за одиницю ($I_p < 1$), то відбувається коригування номінального ВВП у бік збільшення, яке називається інфлюванням (очищення номінального ВВП від впливу дефляції). Якщо ж величина індексу більша за одиницю ($I_p > 1$), то відбувається дефлювання – коригування номінального ВВП у бік зменшення (елімінування інфляції). На графіку 3 видно, що в усіх моделях, окрім моделі 6, спостерігається збільшення індексу цін за одиницю. Це означає, що потрібно використати дефліювання (зняття застарілого товару з виробництва, бо він перестав користуватися активним попитом, або виключення впливу якогось фактора).

ВВП – головний індикатор економічного розвитку і найповніший показник сумарного обсягу виробництва товарів та послуг за певний період. Зміна вартості ВВП збільшилася у 2,5 рази в моделі 5 (4,49%) порівняно з моделлю 2 (1,75%). Це відбулося за рахунок покращення умов торгівлі та зменшення витрат на технологічну змінну доданої вартості сектора важкої промисловості на 0,5%. Також помітне збільшення майже у 2 рази спостерігається в усіх інших моделях, окрім моделі 8. Це відбувається за рахунок впливу факторів.

Таблиця 7. Платіжний баланс за сектором важкої промисловості

DTBALi	Модель5 Ukraine	Модель4 Ukraine	Модель7 Ukraine	Модель6 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель1 Ukraine	Модель8 Ukraine
HeavyMnfc	1273,59	908,61	480,4	38,76	-232,69	-353,21	-494	-1857,93

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

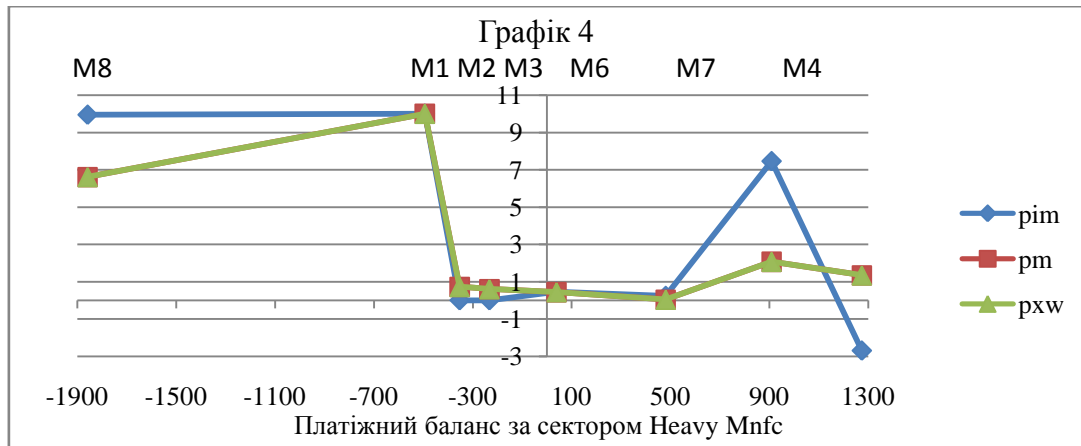
pim	Модель5 Ukraine	Модель4 Ukraine	Модель7 Ukraine	Модель6 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель1 Ukraine	Модель8 Ukraine
HeavyMnfc	-2,7	7,46	0,23	0,46	0	0	10	9,95

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

pm	Модель5 Ukraine	Модель4 Ukraine	Модель7 Ukraine	Модель6 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель1 Ukraine	Модель8 Ukraine
HeavyMnfc	1,34	2,07	0,04	0,44	0,6	0,72	10	6,61

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

pxw	Модель5 Ukraine	Модель4 Ukraine	Модель7 Ukraine	Модель6 Ukraine	Модель3 Ukraine	Модель2 Ukraine	Модель1 Ukraine	Модель8 Ukraine
HeavyMnfc	1,34	2,07	0,04	0,44	0,6	0,72	10	6,61



На основі даних табл. 7, 11, 12, 13 було побудовано графік 4, на якому показано, як впливає зміна імпорتنих, експортних та внутрішніх цін сектора важкої промисловості на платіжний баланс сектора важкої промисловості. У моделях 4 (майже в 2 рази вищі), 5 (майже в 3 рази вищі) та 8 (в 9 раз вищі) спостерігається, що зміна внутрішніх та експортних цін сектора важкої промисловості збігається та є найвищі значення. На це вплинуло збільшення тимчасової ставки імпорتنих мит сектора важкої промисловості в Україні на 10%, зменшення витрат на технологічну зміну на 0,5% та покращення умов торгівлі сектора важкої промисловості на 3% (надаються дотації для підтримки підприємств). За наявності дотацій для виробництва певного продукту, при тій самій ціні у виробників є більше можливостей застосовувати кваліфіковану робочу силу, купувати якісні ресурси. Внутрішні ціни формуються на основі затрат на виробництво продукції (цін сировини, палива, електроенергії та ін.). Експортні ціни залежать від світових цін, умов торгівлі.

Імпорتنі ціни обчислюються з використанням масиву даних щодо міжнародних торговельних операцій, що відбулися протягом певного періоду (як правило, за рік). У моделях 8 та 4 спостерігається, що зміна імпорتنих цін сектора важкої промисловості є найвищою. Це могло спричинити те, що тимчасова ставка імпорتنих мит збільшилася на 10%. В моделі 5 видно, що індекс імпорتنих цін зменшився, тому що умови торгівлі покращилися на 3% та зменшилися витрати на технологічну зміну доданої вартості на 0,5%.

Таблиця 14. Попит на товари в регіоні (%)

qf	Модель 5 Ukraine	Модель 4 Ukraine	Модель 7 Ukraine	Модель 6 Ukraine	Модель 3 Ukraine	Модель 2 Ukraine	Модель 1 Ukraine	Модель 8 Ukraine
HeavyMnfc	1,69	-0,36	2,94	2,92	-0,83	-0,8	0	-23,47

Таблиця 15. Сукупний імпорт в регіоні, вплив ринкової ціни (обсяг імпорту, %)

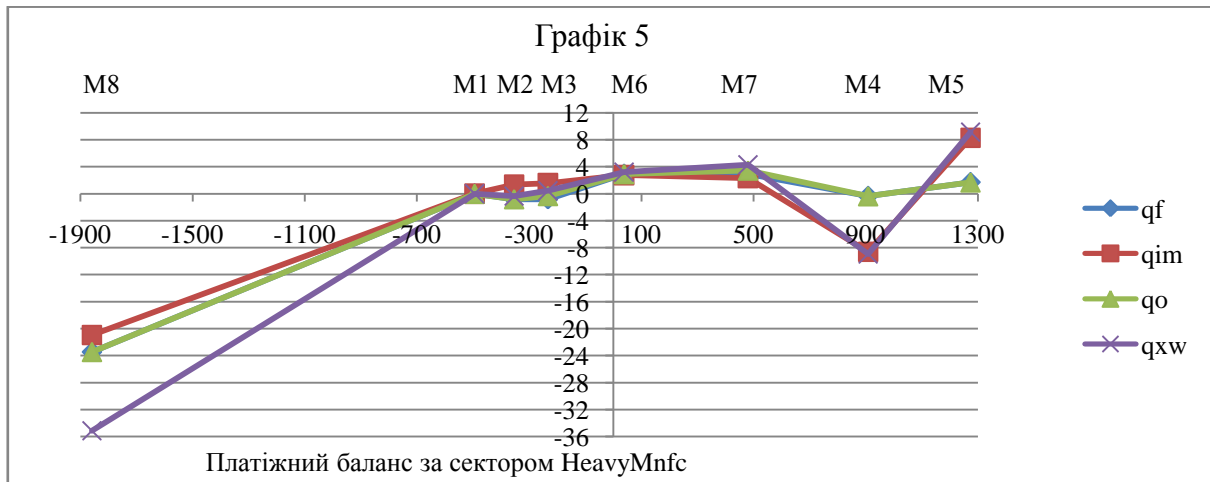
qim	Модель 5 Ukraine	Модель 4 Ukraine	Модель 7 Ukraine	Модель 6 Ukraine	Модель 3 Ukraine	Модель 2 Ukraine	Модель 1 Ukraine	Модель 8 Ukraine
HeavyMnfc	8,27	-8,6	2,29	2,75	1,56	1,35	0	-20,93

Таблиця 16. Обсяг виробництва товарів у регіоні (%)

qo	Модель 5 Ukraine	Модель 4 Ukraine	Модель 7 Ukraine	Модель 6 Ukraine	Модель 3 Ukraine	Модель 2 Ukraine	Модель 1 Ukraine	Модель 8 Ukraine
HeavyMnfc	1,69	-0,36	3,45	2,92	-0,33	-0,8	0	-23,47

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

qxw	Модель 5 Ukraine	Модель 4 Ukraine	Модель 7 Ukraine	Модель 6 Ukraine	Модель 3 Ukraine	Модель 2 Ukraine	Модель 1 Ukraine	Модель 8 Ukraine
HeavyMnfc	9,13	-8,93	4,3	3,2	0,43	-0,35	0	-35,11



На основі даних табл. 7, 14, 15, 16, 17 було побудовано графік 5, на якому показано, як впливає попит на товари, обсяги імпорту, обсяги експорту та обсяги виробництва на платіжний баланс сектора важкої промисловості. Найефективнішими моделями є 5, 6, 7 по відношенню до моделі 2. На графіку 5 ми бачимо, що в моделі 5 обсяг імпорту є досить значним – 8,27% (у 6 разів вищий, ніж у моделі 2). На це впливає динаміка руху ціни, яка пов'язана зі змінами в якості й обсязі виробництва товару та пропозиції його на ринку, з платоспроможністю споживачів і рівнем споживання ними даного товару, обсягом товарних запасів, із загальним економічним станом підприємств тощо. Обсяг експорту 9,13% (у 26 разів вищий, ніж у моделі 2), на це впливають зовнішньо торговельні угоди.

Моделі 7 та 6 є ефективними, тому що попит на продукцію та обсяг виробництва товарів сектора важкої промисловості є більшим порівняно з моделлю 2 майже в 4 рази. Це відбувається за рахунок збільшення проміжного вкладу технологічної змінної в Україні (інноваційні зрушення досягли позитивного результату), а також збільшення обсягу виробництва за рахунок первинного фактора – капіталу України на 5%. Попит характеризує кількість продукції, яку споживач хоче та має намір купувати за вигідною ціною. Еластичність попиту за ціною показує, на скільки % зміниться попит при зміні ціни на 1%.

Також спостерігається, що в моделі 8 попит на товари, обсяг виробництва продукції, обсяг експорту та імпорту значно зменшився, бо ціна на затрати виробництва стала більшою, а товар дорожчим.

6. Висновки

Таким чином, на основі проведеного дослідження імітаційного моделювання металургійної галузі у програмі GTAP з використанням методу Ейлера отримані результати моделей дають змогу оцінити та проаналізувати вплив факторів на сучасний стан сектора важкої промисловості, прогнозувати та аналізувати тенденції розвитку міжнародної торгівлі з підвищенням ефективності зовнішньої торгівлі України.

Під час дослідження було обрано основні сектори та регіони, які впливають на металургійну галузь та на основі яких створено базу даних в GTAP. Провівши моделювання й аналіз їх ефективності, було обрано 8 найкращих моделей.

За допомогою моделі 4 можна досягти цілі позитивного сальдо платіжного балансу України. Значно покращилося становище сектора важкої промисловості, але при цьому

майже в 2 рази погіршилося становище сектора легкої промисловості та в 3 рази сектора видобутку. Також виросли імпорتنі ціни на 7,46%, внутрішні та експортні ціни на 1,35%. Це спричинило до зниження обсягів виробництва (собівартість виробництва збільшилася) та зменшення попиту на товар (ціна товару збільшилася). Обсяги експорту та імпорту значно зменшилися за рахунок підвищення ціни товару. Отже, введення ставки тимчасових імпорتنих мит на сектор важкої промисловості має позитивний вплив на платіжний баланс, але при цьому погіршується становище міжнародної торгівлі.

У моделі 6 досягли цілі позитивного сальдо платіжного балансу сектора важкої промисловості, платіжний баланс України майже не змінився. Значно погіршився сектор видобутку за рахунок того, що більше використали сировини для виробництва готової продукції. Еквівалентна варіація покращилася: ефективніше розподілені ресурси; фактори виробництва збільшилися майже на 1/3; технологічна змінна покращилася за рахунок використання старого обладнання замість заміни на нове; умови торгівлі ускладнилися, тому що постачали виготовлену продукцію, а не сировину; інвестиції та заощадження скоротилися. Ціна інвестиційного блага зменшилася на 0,34% майже удвічі, продукція стала дорожчою. Індекс цін ВВП зменшився і став менше 1. Це означає, що потрібно провести інфлювання. Вартість ВВП збільшилася на 1,49% майже у 2 рази. Імпортна ціна збільшилася на 0,46%. Це значить, що ми стали закупати товар за більшою ціною. Внутрішні та експортні ціни на 0,28% зменшилися, тому що ситуація на ринку світу змінилася, ми продаємо товар за нижчою ціною. Попит на товари збільшився, тому що ціна стала нижчою. Обсяг імпорту, експорту та виробництва збільшився. Загалом дана модель дає позитивні результати.

У моделі 2 порівняно з моделлю 1 платіжний баланс України покращився у 4 рази, але все-таки знаходиться в негативному становищі. Платіжний баланс сектора важкої промисловості майже не змінився, тому що у нас лише зменшилося населення та покращилися умови торгівлі з ЄС.

У моделі 7 платіжний баланс України та сектора важкої промисловості майже не змінився. При цьому еквівалентна варіація збільшилася у 3,74 рази: покращилася ефективність розподілу ресурсів; технічна змінна покращилася; умови торгівлі ускладнилися, тому що ставка тимчасових імпорتنих мит збільшилася до 10%; інвестиції та заощадження зменшилися. Ціна інвестиційного блага зменшилася на 0,2%. Індекс цін ВВП зменшився майже до 1. Вартість ВВП збільшилася майже у 2 рази. Імпортна ціна збільшилася на 0,23%. Внутрішня та експортна ціна зменшилася на 0,68%, результатом цього стало збільшення попиту на товари. Обсяг імпорту, експорту та виробництва збільшився.

У моделі 3 платіжний баланс України погіршився у 2 рази, а платіжний баланс сектора важкої промисловості покращився. Еквівалентна варіація збільшилася майже у 3 рази: розподіл ресурсів та фактори виробництва майже не змінилися; покращилася технічна змінна за рахунок покращення регіональної технологічної змінної України на 0,5%; умови торгівлі покращилися, інвестиції та заощадження зменшилися. Ціна інвестиційного блага регіону зменшилася на 0,13%. Індекс цін ВВП збільшився на 0,58% та вартість ВВП збільшилася на 1,55%. Імпорتنі ціни не змінилися, внутрішні та експортні ціни на 0,12% зменшилися. Обсяг попиту на товари не змінився, обсяг імпорту збільшився на 0,21%, обсяг експорту збільшився.

У моделі 5 платіжний баланс України погіршився, але покращився платіжний баланс сектора важкої промисловості й досяг найкращого ефекту в усіх моделях. Це відбулося за рахунок покращення умов торгівлі металургійної галузі України та використання обладнання, строк дії експлуатації якого закінчився, замість заміни на нове. Еквівалентна варіація збільшилася у 3,3 рази: технічна змінна та умови торгівлі покращилися. Ціна інвестиційного блага збільшилася на 0,4%. Індекс цін ВВП та вартість ВВП збільшилися більше, ніж у 2 рази. Імпорتنі ціни зменшилися на 2,7%, тому що умови торгівлі покращилися.

Внутрішні та експортні ціни збільшилися майже у 2 рази. Попит на товари виріс, обсяг імпорту та експорту збільшився.

У моделі 8 платіжний баланс України має позитивне сальдо, платіжний баланс сектора важкої промисловості погіршився. Еквівалентна варіація від'ємна, тому що розподіл ресурсів погіршився і фактори виробництва зменшилися. Ціна інвестиційного блага збільшилася на 4,88%. Індекс цін ВВП збільшився на 6,69%, а вартість ВВП зменшилася. Імпортна ціна на 9,95%, експортна та внутрішня ціни на 5,89% збільшилися. Обсяг попиту на товари, виробництво продукції, експорт та імпорт значно зменшився, тому що капітал України зменшився на 30%, ціна на електроенергію, воду, газ збільшилася. В результаті цього виробництво товару стало дорожче, що призвело до підвищення ціни.

Результати моделювання умов функціонування металургійної промисловості показують, що покращення функціонування галузі можливе за рахунок таких дій:

- впровадження засобів модернізації (надання кредитів під невеликий процент для застосування більш сучасних технологій);
- створення готової продукції за наявної власної сировинної бази або заготовок;
- підвищення конкурентоспроможності за рахунок підвищення якості продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Міжнародна торгівля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrkniga.org.ua/ukrkniga-text/614/4/>.
2. Регіональна економіка. Тексти лекцій онлайн (частина 2) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://studbook.com.ua/regionalna-ekonomika_53/.
3. Проблеми і перспективи розвитку металургії України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=24411&pg=2>.
4. Диверсифікація міжнародної торгівлі та активізації інвестиційного співробітництва: зб. матеріалів XVIII Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 20-річчю УДУФМТ, (Київ, 28–29 травня 2015 р.). – К.: УДУФМТ, 2015. – 492 с.
5. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
6. Динаміка товарної структури експорту та імпорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bank.gov.ua/control/uk/index>.
7. Державний науково-дослідний інститут інформатизації та моделювання економіки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dndiime.org.ua/gtap/agtap/>.
8. База даних проекту аналізу глобальної торгівлі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1425>.

Стаття надійшла до редакції 09.10.2015