

Регіональна модель міжгалузевого балансу

Євген Сахно, Анатолій Долодаренко, Аліна Ребенюк

Стаття присвячена розробці матричної моделі міжгалузевого балансу Чернігівської області на основі статистичних даних. Для ефективного планування виробництва продукції на майбутній період здійснюється економічна оптимізація галузевої структури виробництва та розподілу продукції, необхідної для забезпечення обсягів кінцевого попиту галузей.

Ключові слова: галузь, модель міжгалузевого балансу, матеріальні потоки, оптимізація.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Згідно з Єдиним державним реєстром підприємств та організацій України (ЄДРПОУ) сучасна господарська діяльність Чернігівської області об'єднує 15517 об'єктів, з них 1763 об'єкти займаються промисловою діяльністю. Підприємства області виробляють близько 1,9% промислової продукції України, при цьому середня рентабельність підприємств складає 3,5%.

Структуру продукції промисловості за основними видами діяльності представимо на рис. 1 [1].

Як бачимо з рис. 1 за виробництвом промислової продукції провідне місце займають галузі харчової промисловості та перероблення сільськогосподарських продуктів. Цей факт пояснюється великою кількістю сільськогосподарських товариств, які надають сировину для переробки, родючістю ґрунтів, розвиненою інфраструктурою галузі.

Промисловість Чернігівської області формувалася і розвивалася під дією природних, економічних та історичних факторів, які впливали на її структуру і розміщення. В даний час найбільший вплив на функціонування промисловості

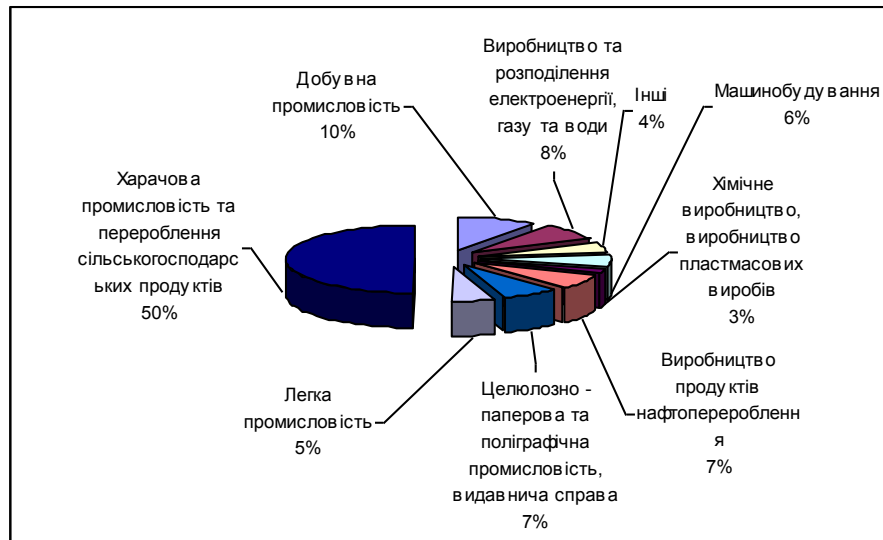


Рис. 1. Структура продукції промисловості Чернігівської області

Чернігівщини чинять [2]:

а) внутрішні фактори:

- інфраструктура підтримки малого бізнесу (бізнес – центри, інтернет – центри, електронна бібліотека Проекту ПРООН, Центр підтримки жіночого бізнесу, регіональний фонд підтримки підприємництва, інноваційний бізнес – інкубатор, центр з економічно – правових питань “Діалог”, телефонна гаряча лінія для підприємців);
- рівень підтримки малого бізнесу облдержадміністрацією (у 2003 році із обласного бюджету на розвиток бізнесу спрямовано 250 тис. грн.);
- вдосконалення структури обласної координаційної ради та реєстрації суб’єктів малого бізнесу за принципом “Єдиного офісу”;
- інвестиційна привабливість регіону;
- рівень кооперації між галузями регіону;
- стан ринку праці (на 2003 рік в області нараховувалося зайнятих близько 530,9 тис. чоловік, що на 4% більше, ніж минулого року);
- рівень інноваційної діяльності регіону (інноваційною діяльністю займаються 17,2% промислових підприємства регіону, найбільш активно - в харчовій, легкій промисловості та машинобудуванні);

- стабільність розвитку підприємництва – у 2003 році вивільнено на 16% працівників більше, ніж попереднього року (6,8 тис. осіб);
- обласні програми підвищення якості кадрового потенціалу підприємств: створено банк даних з 180-ти підприємств, установ і організацій, які займаються професійною підготовкою кадрів. За 2003 рік працевлаштовано 27480 чол., що на 1,3% більше, ніж у 2002 році.

б) зовнішні фактори:

- законодавча база;
- рівень кооперації між районами, зовнішньо – економічними партнерами країни;
- економіко – політичний стан країни;
- рівень розвитку промисловості інших регіонів країни в порівнянні з Чернігівською областю;
- політика оподаткування та фінансово – кредитна політика країни;
- рівень зовнішнього інвестування (у 2003 році збільшилося у 1,6 разів в порівнянні з минулим).

Галузь виробництва в Чернігівській області представлена такими провідними підприємствами як: концерн „Чексіл”, ВАТ „ЧеЗаРа”, ВАТ „Чернігівавтодеталь” (м. Чернігів), ВАТ „Ніжинсільмаш” (м. Ніжин), ОП „Пожмашина” (Прилуцький район).

Лідерами в галузі сільського господарства є агрофірма “Авангард” (Коропський район), СТОВ “Цукровик” (Прилуцький район), СК “Авангард” (м. Мена), ЗАТ “Земля і воля” (Бобровицький район).

В сфері будівельної діяльності найбільш розвиненими є ВАТ „Домобудівник”, ЗАТ “Чернігівбуд”, ЗАТ „Шляхово – будівельне управління №14” (м. Чернігів).

Галузь транспорту та зв’язку в Чернігівській області представляють: ВАТ “Чернігівський річковий порт”, ТОВ “Пассервіс - Люкс” (м. Чернігів).

В галузі оптової і роздрібної торгівлі провідними є: мережа магазинів ВАТ „Чернігівпродтовари”, (м. Чернігів), виробничо – торговельна фірма „Аве

сан”, ТОВ “ВВ”, мережа магазинів “Союз” (м. Чернігів).

Сферу послуг Чернігівської області представляють такі провідні підприємства як ВАТ “Облтеплокомуненерго”, ВАТ „Чернігівгаз”, готель „Придеснянський”, ЗАТ „Градецький” (м. Чернігів).

Кожна галузь є виробником продукції, яка реалізується населенню, експортується і йде на споживання іншими галуззями. Одночасно, вона є споживачем продукції як інших галузей, так і власної.

Тому проблема розробки моделей ефективного прогнозування та управління розподілом суспільного продукту в галузевому розрізі, міжгалузевими виробничими зв’язками, використанням ресурсів, створенням та розподілом національного доходу є дуже актуальною в даний час.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для управління регіоном В. В. Леонт’євим розроблена матрична модель міжгалузевого балансу (МГБ) на основі показників виробництва та споживання галузей [3], методологія побудови і використання якої детально описана в роботах А. Г. Гранберга [4], О. І. Пономаренко [5] та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. В розвинутих країнах (США, Євросоюзу) для управління регіоном будується МГБ, яка методологічно та інформаційно є сумісною з міжгалузевим балансом країни. В Україні модель міжгалузевого балансу країни розробляється на недостатньому рівні, що є негативним фактором прогнозування та управління розвитком економіки.

Постановка завдання. Для покращення умов структуризації, прогнозування та управління міжгалузевими потоками суспільного продукту та створення основи побудови моделі міжгалузевого балансу країни побудуємо МГБ Чернігівської області, та здійснимо її економічну оптимізацію.

Викладення основного матеріалу. МГБ побудуємо [3], базуючись на аналізі статистичних даних діяльності шести галузей області за 2002 рік [1]: виробництво продовольчих товарів; виробництво непродовольчих товарів; рослинництво; тваринництво; лісове господарство; сфера послуг (табл. 1).

Таблиця 1

Матриця міжгалузевого балансу Чернігівської області за 2002 рік, в млн. грн.

Витрати, x_i	Виробництво продовольчих товарів	Виробництво непродовольчих товарів	Проміжний попит в галузях, x_j					Разом	Кінцевий попит, y_i				Випуск, X_i
			Рослинництво	Тваринництво	Сфера послуг	Лісове господарство	Всього		В тому числі				
									Кінцеве споживання	Валове накопичення	Чистий вивіз і чистий експорт		
Виробництво продовольчих товарів	49,02	115,9	108,6	124,96	20,5	6,4	425,38	22,652	218,84	20,5	-216,69	448,04	
Виробництво непродовольчих товарів	57,6	120,6	140,1	96,4	36,1	7,1	457,9	691,73	600,40	103,05	-11,72	1149,63	
Рослинництво	85,81	132,8	259,11	181,782	53,9	7,9	621,30	793,71	583,91	123,09	86,72	1415,01	
Тваринництво	55,3	227,3	217,76	200,7	44,4	5,9	751,36	219,14	181,32	6,03	31,81	970,52	
Сфера послуг	20,0	110,55	140,6	84,6	29,1	6,446	391,30	37,065	44,23	9,99	-17,16	428,36	
Лісове господарство	5,9	1,1	1,1	0,4	0,9	2,0	11,4	51,4	8,07	0,5	42,83	62,83	
Всього проміжного споживання	273,63	708,25	867,27	688,842	184,9	38,746	2658,63	1815,69	1636,74	263,16	-84,22	4474,33	
Валова додана вартість, V_j	174,38	441,38	547,73	281,66	243,46	24,05	1815,70						
Випуск, X_j	448,01	1149,63	1415,01	970,52	428,36	62,83	4474,33						
Зайнятість, МЛН. ЛЮД.-ГОД.	72,07	75,71	188,37	208,39	305,03	47,32	896,89						

Як бачимо з табл. 1, основу балансу складає сукупність n галузей матеріального виробництва ($n = 6$). Кожна галузь фігурує в балансі двічі: як виробляюча і як споживаюча. Галузі як виробнику продукції відповідає визначений рядок, а галузі як споживачу продукції — визначений стовпець.

Якщо номер будь-якої виробляючої галузі позначити через i , а номер будь-якої споживаючої галузі — через j , то величини x_{ij} , що знаходяться на перетині галузей, потрібно розуміти як вартість засобів виробництва, зроблених у i -й галузі і спожитих як матеріальні витрати в j -й галузі.

У статистиці України [1, 6] відсутні дані проміжного споживання, тому розрахуємо його на аналізі коефіцієнтів споживання продукції галузей.

У стовпцях матриці міжгалузевого балансу відбивається структура матеріальних витрат і продукції кожної галузі. Як бачимо з табл. 1 першою галуззю є виробництво продовольчих товарів. Тоді величина x_{11} показує вартість продовольчих товарів, витрачену 1-ю галуззю для власних виробничих нестатків. Величина x_{12} відбиває витрати продовольчої продукції у виробництві непродовольчої продукції, x_{13} – витрати продовольчої продукції у рослинництві і т. д. У цілому стовпець $x_{11}, x_{21}, x_{31}, \dots, x_{n1}$ характеризує структуру матеріальних витрат 1-ї галузі за звітний рік у розрізі галузей-постачальників.

У балансі відбиті не тільки матеріальні витрати, але і валова додана вартість v_j . Крім того, на відміну від реальних міжгалузових балансів, валова додана вартість дається в цілому, а при необхідності можна виділити складові елементи доданої вартості: використання основного капіталу, оплату праці, відрахування на соціальне страхування, прибуток, податки і т. д.

Таким чином кожний стовпець можна представити у вигляді:

$$X_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + V_j, \quad (1)$$

де x_{ij} - міжгалузеві потоки; v_j - валова додана вартість;

Якщо розглядати модель по рядках міжгалузевого балансу, то тут представлений розподіл річного обсягу продукції кожної галузі:

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + y_i, \quad (2)$$

де y_i – кінцевий попит i -ої галузі.

МГБ складається з квадрантів: квадрант I – проміжна продукція, показує розподіл матеріальних витрат по усім виробничим галузям; квадрант II – кінцева продукція, що вийшла зі сфери виробництва і потрапила в сферу збуту; квадрант III – характеризує національний прибуток з боку його вартісного складу як суму оплати праці і чистого прибутку усіх галузей.

В таблиці МГБ зовнішні зв'язки області представлені у вигляді сальдо (чистий вивіз та чистий експорт разом), як це прийнято в рахунках СНР.

В умовах ринкових відносин, коли сировинні ресурси обмежені, виникає необхідність оптимізації прибутку, собівартості й економії ресурсів. Фактично МГБ є планом розподілу виробленої продукції, тому її доцільно використовувати для планування обсягів виробництва продукції на майбутній період на основі економічної оптимізації.

Можливі три основні елементи використання МГБ для обґрунтування галузевої структури економіки в майбутньому [4]:

- розрахунок галузевої структури виробництва, необхідної для забезпечення заданого обсягу і структури кінцевого попиту при заданій системі прямих витрат;
- розрахунок структури кінцевого попиту за заданою наперед галузевою структурою виробництва і системи коефіцієнтів прямих витрат;
- розрахунок окремих елементів валового продукту та кінцевого попиту.

В процесі управління МГБ, яке зображено на рис. 2 у вигляді тримірного кубу, важливу роль займає державне управління, величину якого назвемо керуванням U_m , де m – вид керування. Керування представлене у вигляді типової схеми реалізації політики держави управління галузевою структурою (m_1 – законодавчо – нормативна база, m_2 – планування обладміністрацією, m_3 – субсидії, дотації, m_4 – митна політика).

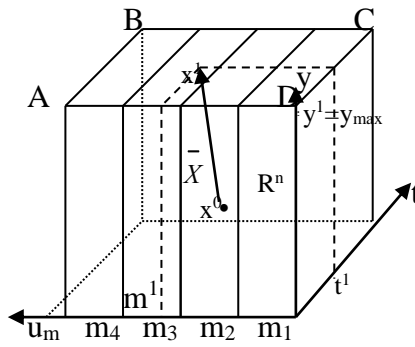


Рис. 2. Модель державного управління структурою міжгалузевого балансу

В різні моменти часу t та в залежності від характеру динаміки системи галузевої структури вартість етапів керування є різною. Ще одним виміром на рис.2 є величина обсягу кінцевого попиту галузей y_i , яка виступає критерієм оптимальності.

Нехай система галузевої структури перебуває у початковому стані x^0 . Для оптимізації керування потрібно підібрати такі значення $u(t)$ вектора керування $\bar{u} = (u_1, \dots, u_m) \in R^m$, яке б дозволило побудувати n -вимірний вектор $\bar{X} \in R^n$, $\bar{X} = (x_1, \dots, x_n)$ ($n=3$), координати x_1, \dots, x_n є фазовими координатами, а R^n – фазовим простором (наповненням кубу). Довжина вектора \bar{X} є кількісним виразом мінімальної відстані від x^0 до площини $ABCD$ у точці x^1 , яка обмежує множину розв'язків максимізаційного значення обсягу кінцевого попиту при m^l виді державного управління в момент часу t^l . Таким чином фактор часу виступає обмеженням оптимальної реалізації державного управління (в залежності від вартості та інших суб'єктивних факторів).

Запишемо динаміку системи галузевої структури у формі системи диференційних рівнянь 1-го порядку [5]:

$$x_i = f_i(x, u, t), i=1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

де кожна з функцій $f_i(x, u, t)$ є неперервною за сукупністю всіх змінних, неперервно диференційованою за x_i , $i=1, 2, \dots, n$ і t . Початковий стан об'єкта

задає вектор $\bar{X}(0) = x^0$, тобто $X_i(0) = x_i^0, i=1,2,\dots,n$.

Оптимізаційне керування полягає у виборі серед допустимих керувань $u(t)$ такого, під дією якого траєкторія $X(t)$ максимізуватиме заданий функціонал – критерій оптимальності.

Введемо двоїсті, або спряжені змінні $\Psi_1(t), \dots, \Psi_n(t)$ і побудуємо функцію Гамільтона $H(\Psi, x, u, t) = \sum_{i=1}^n \Psi_i f_i(x, u, t)$, (4)

записавши спряжені систему $\Psi_i = -\frac{\partial H}{\partial x_i}, i=1,2,\dots,n$. (5)

Очевидно, що система (4) пов'язана з системою (3). При фіксованих Ψ, x, t позначимо $M(\Psi, x, t) = \max_{u \in U} H(\Psi, x, u, t)$.

Отже, розв'язавши систему диференціальних рівнянь можна знайти оптимальний варіант державного управління, який би в мінімальний період часу забезпечив досягнення максимального значення обсягу кінцевого попиту.

Обґрунтуємо галузеву структуру виробництва та розподілу продукції Чернігівської області на 2003 рік, яка здатна забезпечити обсяги кінцевого попиту продукції галузей, загальний обсяг якого збільшився на 2,6% [3], при сталій системі показників зайнятості за допомогою засобу Excel (табл. 2).

Кінцевий обсяг виробництва галузей X_i при заданому обсязі кінцевої продукції y_i у плановому періоді описує формула:

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_j + y_i, \quad (6)$$

де X_j – випуск продукту; a_{ij} – коефіцієнти матеріальних затрат: $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$, (7)

Висновки. Наукова новизна статті полягає в розробці моделі, адаптованої до державного управління економікою регіону, яка пов'язує результати раціоналізації структури МГБ з задачами моделювання для отримання запланованого результату. В роботі доведено, що діюча в Україні система національних рахунків не дає можливості точного побудування МГБ як регіону, так і країни. Тому необхідно вдосконалити систему рахунків, додавши до

Таблиця 2

Обґрунтована модель планового міжгалузевого балансу Чернігівської області на 2003 рік, в млн. грн.

Витрати, x_i	Виробництво продовольчих товарів	Виробництво непродовольчих товарів	Проміжний попит в галузях, x_j					Разом	Кінцевий попит, y_i				Випуск, X_i
			Рослинництво	Тваринництво	Сфера послуг	Лісове господарство	Всього		В тому числі				
									Кінцеве споживання	Валове накопичення	Чистий вивіз і чистий експорт		
Виробництво продовольчих товарів	50,52	119,07	110,85	128,10	21,17	6,74	436,46	25,33	226,56	22,11	-223,34	461,78	
Виробництво непродовольчих товарів	59,37	123,90	143,00	98,82	37,28	7,48	496,85	711,23	617,19	106,09	-12,04	1181,09	
Рослинництво	88,44	136,43	264,47	83,84	55,67	8,32	637,17	807,13	595,99	122,63	88,51	1444,29	
Тваринництво	56,99	233,52	222,27	205,75	45,86	6,21	770,59	224,29	186,91	4,78	32,61	994,89	
Сфера послуг	20,61	113,57	143,51	86,73	30,05	6,79	401,27	41,13	45,93	12,92	-17,72	442,39	
Лісове господарство	6,08	1,13	1,12	0,41	0,93	2,11	11,78	54,36	10,29	5,53	38,54	66,14	
Всього проміжного споживання	282,03	727,63	885,22	519,81	190,96	37,65	2771,75	1863,47	1682,86	274,05	-93,44	4635,22	
Валова додана вартість, V_j	179,78	498,09	559,08	430,45	251,44	28,49	1863,48						
Випуск, X_j	461,78	1225,73	1444,29	994,89	442,39	66,14	4635,22						
Зайнятість, млн. люд.-год.	72,07	75,71	188,37	208,39	305,03	47,32	896,89						

показників обсягів випуску (які з 2003 року спрощуються взагалі), реалізації та кінцевого попиту продукції, показники проміжного споживання (в статті вони розраховані за допомогою коефіцієнтів).

Побудова МГБ Чернігівської області на 2003 рік дозволяє:

- відобразити виробництво та розподіл суспільного продукту в галузевому розрізі, міжгалузевих виробничих зв'язків, використання ресурсів, створення та розподіл національного доходу;
- здійснювати економічну оптимізацію галузевої структури виробництва та розподілу продукції Чернігівської області для забезпечення збільшення кінцевого попиту у 2003 році на 2,6%.
- створити основу для розробки та оптимізації МГБ України.

Перспективи подальших розвиток. Побудова МГБ надає можливість практичного створення МГБ країни для покращення цілісного бачення економіки. Розробку моделі державного управління галузевою структурою виробництва в подальшому можна здійснювати не лише в тримірній площині, але додати виміри вартості та впливу суб'єктивних факторів розвитку регіону.

Список використаних джерел

1. Статистичний щорічник „Чернігівщина 2002”. –Чернігів: Чернігівське обласне управління статистики, 2003. -474 с.
2. Підсумки соціально – економічного розвитку Чернігівської області за 2003 рік. –Чернігів: Облдержадміністрація, 2004. –34 с.
3. Минюк С. А. Математические методы и модели в экономике: Учеб. пособие. –Мн.: ТетраСистемс, 2002. -432 с.
4. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики: Учебник. –М.: ГУ ВШЭ, 2000. –495 с.
5. Сучасний економічний аналіз: У 2 ч. Ч. 2. Макроекономіка: Навч. Посіб. / О. І. Пономаренко, М. О. Перестюк, В. М. Бурим. –К.: Вища шк., 2004. –207 с.
6. Статистичний щорічник України за 2004 рік / За ред. О. Г. Осауленко. – К.: Консультант, 2003. -663 с.