



<https://doi.org/10.15407/economyukr.2025.04.007>

УДК 338.3 : 338.4

JEL: C13, C67, D57, E23

В.В. КУЛИК, канд. екон. наук, завідувач відділу економіко-математичного моделювання та інформаційно-аналітичного забезпечення фінансово-економічних досліджень
НДФІ ДННУ «Академія фінансового управління»
бул. Миколи Міхновського, 38, 01014, Київ, Україна
e-mail: volodymyr_kulyk@ukr.net
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2226-2795>

ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ МІЖГАЛУЗЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ ЕКОНОМІКИ ЯПОНІЇ: АГРЕГУВАННЯ, ОЦІНЮВАННЯ, ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Описано процеси суспільного відтворення економіки Японії у 2020 р. Досліджено інформаційно-логічний зв'язок процесів суспільного відтворення з агрегованою таблицею «витрати-випуск». Наведено основні результати дослідження за оригінальною і агрегованою таблицями «витрати-випуск».

Ключові слова: міжгалузевий баланс; таблиця «витрати-випуск»; модель Леонтьєва; випуск; ВВП; аналіз міжгалузевих зв'язків; моделювання; економіка Японії; класифікація видів економічної діяльності.

Аналіз і моделювання міжгалузевих зв'язків залишаються певною мірою недооціненими в Україні. Адже модель Леонтьєва (модель «витрати-випуск») перейшла з часописів наукових видань до сфери практичного застосування і, насамперед, до економіко-статистичного опису процесів відтворення національних економік. Національні статистичні відомства розробляють і публікують таблиці «витрати-випуск» (ТВВ) (міжгалузеві баланси — МГБ), які

Ц и т у в а н н я: Кулик, В. (2025). Експрес-аналіз міжгалузевих зв'язків економіки Японії: агрегування, оцінювання, якісні характеристики. *Економіка України*. 68. 04 (761). 07-31. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2025.04.007>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2025. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

є органічною складовою національних рахунків, описують процеси відтворення в галузевому розрізі, поєднуючи в один замкнений ланцюжок процеси виробництва, розподілу й споживання кінцевого продукту.

Застосування міжнародних статистичних і фінансових стандартів, галузевих класифікацій, класифікацій інституційних секторів економіки тощо уможливорює порівняння економічних систем, перейняття зарубіжного досвіду з міжгалузевого аналізу і моделювання процесів розвитку економіки. Відкритість науки та інструментів наукових досліджень сприяє цьому, зокрема в частині поширення досвіду Японії з дослідження галузевої структури економіки (Kubonіwa, 1984). З урахуванням досить вагомого досвіду Японії у цій сфері, а також доступності й відкритості міжгалузевої статистики¹, постає питання експрес-аналізу таких даних, які, з одного боку, залишаються неагрегованими, а з іншого — агрегуються до найвищого трисекторного рівня. І, безперечно, цікаво буде поєднати розгляд цих конструкцій у рамках моделі Леонтьєва.

Аналіз і моделювання міжгалузевих зв'язків є надзвичайно актуальним завданням, оскільки дозволяє отримати якісні характеристики економічної системи і на основі цього зазирнути за «горизонт подій», отримати результати, одержання яких впливає з результатів обчислень, моделювання і є не очевидним, тобто їх неможливо отримати шляхом «умоглядних міркувань». Міжгалузевий аналіз і моделювання становлять інтерес як для сталої економіки, що зазнає поступальних еволюційних змін у своєму розвитку, так і для економік, які переживають шокові зміни. Сталість міжгалузевої структури й очікувані суттєві зміни в кінцевому споживанні уможливають короткострокове прогнозування за схемою «витрати-випуск». Застосування економетричних підходів у таких випадках є цілком обґрунтованим.

Процеси відновлення економіки України потребують розробки й опрацювання інструментарію міжгалузевого аналізу і моделювання відтворювальних процесів за схемою «витрати-випуск». Програма відновлення економіки України (Ukraine Facility Plan) має ґрунтуватися на моделі міжгалузевої взаємодії (моделі Леонтьєва), надаючи можливість короткострокового прогнозування галузевого розвитку виходячи із структури економіки 2021 р. і тих змін, що були викликані війною, заходами економічного відновлення тощо.

У наукових дослідженнях міжгалузева тематика є однією з найпоширеніших. Саме цей напрям проявляє органічну єдність наукової теорії і практики, тісно ввійшовши в практику економіко-статистичної діяльності й планування на національному рівні. Урядові статистичні установи готують звітні таблиці «витрати-випуск» (у основних цінах і цінах споживачів), які є першоджерелом для дослідження всього спектра міжгалузевих і міжрегіо-

¹ Input-Output Tables for Japan. 2020 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datatable&toukei=00200603&tstat=000001218140&cycle=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024).

нальних економічних взаємозв'язків² (Remond-Tiedrez, Rueda-Cantuche, 2019). Модель «витрати-випуск» (також відома як модель Леонтьєва) була запропонована американським економістом В. Леонтьєвим (Leontief, 1936) у 1930-роках як відгук на економічну депресію. Праці В. Леонтьєва охоплюють широке поле питань, пов'язаних з теорією міжгалузевого балансу та її застосуванням на практиці, дослідженням окремих його аспектів (упровадження інновацій, автоматизація, військова сфера та ін.) (Leontief, 1936; Leontief, 1986; Leontief, 1977) та ін. Значний внесок у розвиток статистики національних рахунків і міжгалузевого балансу зробив Р. Стоун (Stone, 1961), що уможливило органічно інтегрувати і сумісно застосовувати ці визнані інструменти аналізу. Протягом багатьох років міжгалузеві баланси розробляються в Японії і застосовуються для аналізу й моделювання всього спектра показників галузевого розвитку³ (Kubonіwa, 1984) та ін.

В Україні значний вклад у розробку і застосування теорії міжгалузевого балансу внесли В. Глушков (1975; 1980), Ю. Архангельський та І. Коваленко (1988; 1998), М. Михалевич (1998), І. Ляшенко (1999), М. Скрипниченко (2004), О. Ястремський (2018; 2020) та інші. В Інституті кібернетики АН УРСР у 1970-ті роки був створений підрозділ, який займався питаннями застосування інструментарію міжгалузевого балансу в плановій роботі державних органів, розроблялися системи балансових моделей для автоматизованої системи планових розрахунків Держплану (Матвеев, 1988) та ін. Сьогодні в Україні існує запит на проведення міжгалузевого аналізу і моделювання на його основі показників економічних процесів⁴, розроблено й прийнято до використання Методичні рекомендації з прогнозування показників таблиць «витрати-випуск» (міжгалузевого балансу)⁵ тощо. Інструментарій міжгалузевого балансу

² Handbook on Supply and Use Tables and Input-Output Tables with Extensions and Applications. United Nations, New York, 2018. URL: https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SUT_IOT_HB_Final_Cover.pdf; Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables. Office for Official Publications of the European Communities, European Commission, Luxembourg, 2008. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902113/KS-RA-07-013-EN.PDF.pdf/b0b3d71e-3930-4442-94be-70b36cea9b39?t=1414781402000> (дата звернення: 17.09.2024).

³ 2015 Input-Output Tables. *Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001130583&cycle=0&year=20150&month=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024); 2015 Input-Output Tables for Japan. Ministry of Internal Affairs and Communications Japan. February 2021. URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000732915.pdf; Input-Output Tables for Japan. 2020 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001218140&cycle=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024).

⁴ Про аналіз та прогнозування показників таблиць «витрати-випуск» (міжгалузевого балансу). Розпорядження Кабінету Міністрів України № 557-р від 04.09.2003 р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/2692284>

⁵ Про затвердження Методичних рекомендацій з прогнозування показників таблиць «витрати-випуск» (міжгалузевого балансу). Наказ Міністерства економіки України № 483 від 08.12.2005 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0483665-05#Text>

розглядається як основний для короткострокового аналізу і прогнозування розвитку економіки, змін у її галузевій інфраструктурі. Особливо варто зупинитися на працях О. Ястремського, які поєднують застосування теорії аналізу міжгалузевих зв'язків з їх відповідним аналізом в Україні (2018; 2020), а також оцінкою невизначеності матриці міжгалузевих зв'язків (2019) та ін.

Раніше було досліджено процеси розвитку економіки Японії і України в рамках 13-галузевої моделі «витрати-випуск» (Кулик, 2021; 2022), агрегування таблиць «витрати-випуск» та їх порівняння для економік Японії і України (Кулик, 2020) тощо. Основним інформаційним джерелом для агрегування, аналізу і моделювання міжгалузевих зв'язків є 108-галузева (за укрупненими продуктами) модель «витрати-випуск» економіки Японії за 2020 р.⁶ (аналогічну модель за 2015 р. з деякими аналітичними викладками приведено за посиланням⁷).

Отже, **мета статті** — провести експрес-аналіз структури і визначити особливості 108-галузевої таблиці «витрати-випуск» економіки Японії за 2020 р., агрегування даних таблиці «витрати-випуск» економіки Японії до розміру трьох агрегованих секторів — первинного, вторинного і третинного, які представляють, відповідно, агросектор, промисловість і сферу послуг; надати на основі агрегованої таблиці «витрати-випуск» якісні характеристики розвитку економіки Японії у 2020 р.; підготувати матеріали, що можуть бути використані в навчальному процесі з міжгалузевої статистики й агрегування даних, для експрес-аналізу й моделювання міжгалузевих зв'язків на основі агрегованих моделей (одно- і трисекторної) щодо експрес-аналізу і моделювання багатогалузевої економіки України тощо.

В Україні значний інтерес до міжгалузевої тематики зумовлений потенційно великими вигодами від досконалого розуміння галузевої структури економіки і застосування цих знань для стимулювання економічного розвитку, процесів модернізації, економічного відновлення тощо.

В. Глушков (1975; 1980), пропонуючи розроблення і впровадження загальнодержавної автоматизованої системи управління (ЗДАС), розумів необхідність її інтеграції з макроекономічними моделями та їх застосуванням у процесах планування. Системи діалогового планування дозволяли прораховувати різні варіанти технологічних змін, забезпечувати оцінювання процесів галузевого розвитку і безповоротність процесів модернізації. У Інституті кібернетики наприкінці 1970-х — початку 1980-х років функціонувала лабораторія методологічного та інформаційного забезпечення діалогових систем планування, на яку були покладені завдання з міжгалузевого аналізу і моделюван-

⁶ Input-Output Tables for Japan. 2020 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001218140&cycle=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024).

⁷ 2015 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001130583&cycle=0&year=20150&month=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024).

ня; діяльність наукового підрозділу також поєднувалася з розробкою матеріальних балансових моделей та їх застосуванням на рівні Держплану УРСР (Матвеев, 1988). У той час почали проявлятися проблеми, пов'язані з розробкою і впровадженням таких макроекономічних моделей у практику планування, як політико-економічні, інституційні, ідеологічні, методологічні, технічні та ін. (Кулик, 2015). Це вплинуло і власне на принципи розробки й упровадження моделей у економічну практику. Серед двох альтернатив — адекватності моделі об'єкту чи плановому процесу — було обрано останню (Матвеев, 1988, с. 31).

З переходом на початку 1990-х років на міжнародні стандарти фінансової і статистичної звітності, упровадженням у національну практику статистичної діяльності підготовки річних національних рахунків, включаючи звітні таблиці «витрати-випуск», стало можливим розглядати національну економіку як **цілісний об'єкт**, що включає його галузеву та інституційну класифікацію, класифікацію різних операцій (з товарами і послугами, капіталом, розподільчі, операції утворюваних доходів), досліджувати національну економіку через її регіонально-галузеву структуру (міжрегіональні міжгалузеві баланси) тощо.

У 1990-х роках з'явилися публікації із системного аналізу і моделювання міжгалузевих зв'язків економіки Японії (Kuboníwa, 1984) й відповідні аналітичні звіти⁸. Цей досвід започаткував вивчення і моделювання процесів міжгалузевого відтворення економіки Японії та застосування цих напрацювань в Україні (Кулик, 2022; 2020). Сьогодні фактично існують відкриті й доступні для використання бази даних міжгалузевих балансів і додаткової до них інформації, які уможливають міжгалузевий аналіз і підготовку узагальнених аналітичних матеріалів у контексті моделі «витрати-випуск». Наприкінці червня 2024 р. опубліковано матеріали із 108-галузевого балансу економіки Японії (2020 р.)⁹, які стали основою цього дослідження.

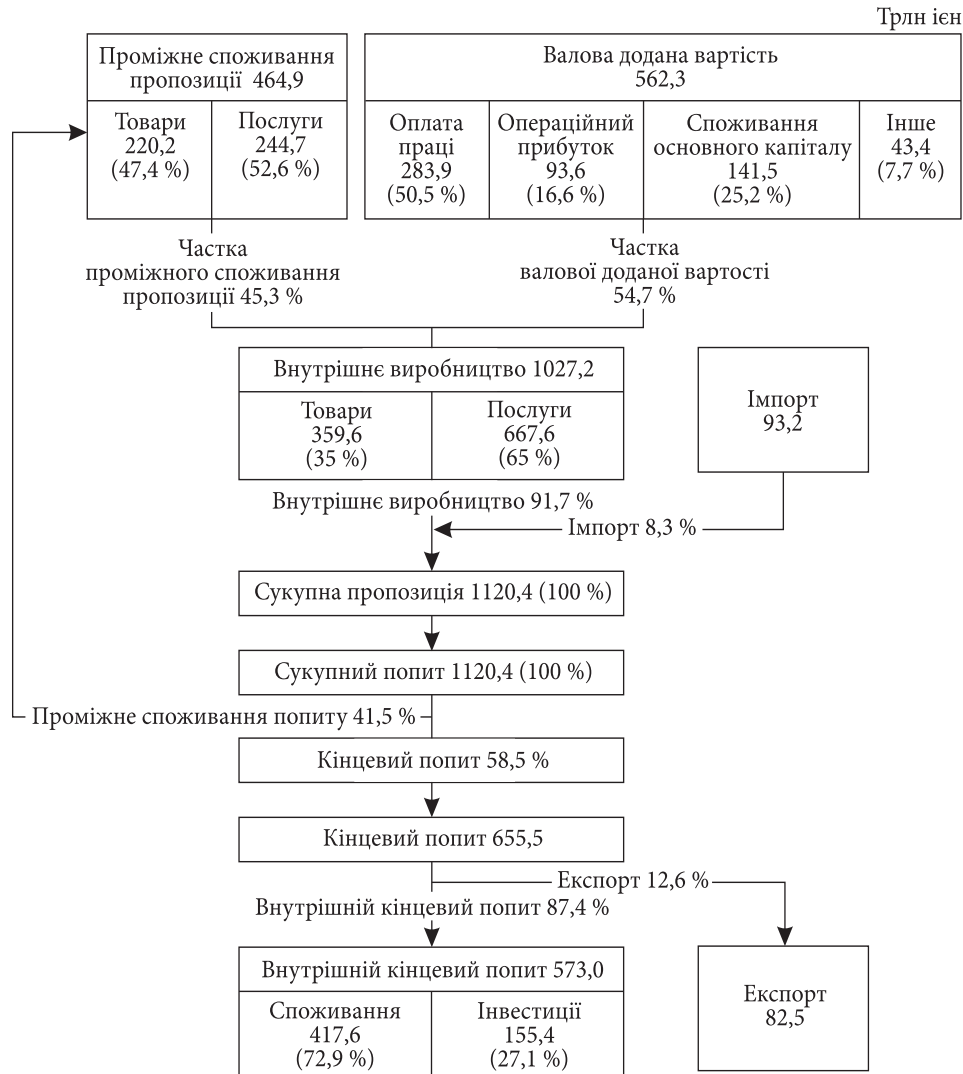
ПРОПОРЦІЇ СУСПІЛЬНОГО ВІДТВОРЕННЯ ЕКОНОМІКИ ЯПОНІЇ У 2020 Р.

Пропорції суспільного відтворення економіки Японії у 2020 р. подано в рамках схеми економічного кругообігу (рисунок). Для порівняння: пропорції суспільного відтворення економіки Японії у 2015 р. наведено в аналітичному звіті¹⁰ і матеріалах про застосування інструментарію міжгалузевого балансу в Японії (Кулик, 2021); за цією ж схемою наведено пропорції суспільного відтворення економіки України у 2019 р. (Кулик, 2022).

⁸ 1990 Input-Output Tables for Japan. Management and Coordination Agency, March 1995. URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000449911.pdf

⁹ Input-Output Tables for Japan. 2020 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001218140&cycle=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024).

¹⁰ 2015 Input-Output Tables for Japan. Ministry of Internal Affairs and Communications Japan, February 2021. URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000732915.pdf



Кругообіг економіки Японії, що впливає з таблиці «витрати-випуск» за 2020 р.
 П р и м і т к и: до групи «Товари» віднесено продукцію первинного і вторинного секторів, до групи «Послуги» — продукцію, відповідно, третинного сектору (див. табл. 1. Первинний сектор — група продукції (1)—(5), вторинний сектор — група продукції (6)—(65), третинний сектор — група продукції (66)—(108)); агреговані дані груп «Товари» і «Послуги» можуть дещо відрізнятися від офіційних даних, що зумовлено особливостями агрегування, а саме віднесенням деяких продуктів до груп «Товари» чи «Послуги». Наприклад, продукт «(107) Office supplies» при агрегуванні відноситься до групи «Товари».

Джерело: побудовано автором за: Input-Output Tables for Japan. 2020 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001218140&cycle=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024), згідно з формою звіту: 2015 Input-Output Tables for Japan, February 2021. Ministry of Internal Affairs and Communications Japan. С. 5. URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000732915.pdf

ПРОПОРЦІЇ СУСПІЛЬНОГО ВІДТВОРЕННЯ І МОДЕЛЬ «ВИТРАТИ-ВИПУСК»

До наведеної схеми (див. рис.) розглянемо модель Леонтьєва (Leontief, 1986):

$$X = AX + Y, X \geq 0, \quad (1)$$

де X — вектор випуску, A — технологічна матриця, AX — вектор проміжного споживання, Y — кінцевий продукт (внутрішній валовий продукт).

Співвідношення проміжного споживання і кінцевого валового продукту (ВВП) (див. рис.) є досить сталою величиною, що зумовлена стабільними міжгалузевими зв'язками, технологічною спроможністю економіки, постійною здатністю до оновлення виробничих технологій тощо. Якщо розглядати економіку як одну-єдину галузь, тоді маємо (трлн ієн):

$$x = ax + y \Rightarrow 1027,2 = 0,453 \times 1027,2 + 562,3, \quad (2)$$

де x — скалярний випуск, a — коефіцієнт, що характеризує витратність виробничої технології (коефіцієнт Брауера–Солоу для одногалузевої моделі), ax — проміжне споживання, y — скалярний кінцевий продукт (внутрішній валовий продукт). Усі розглянуті в моделі показники (x , a , ax , y) знаходимо в схемі економічного кругообігу (див. рис.).

Якщо розглядати економіку в рамках трисекторної моделі Леонтьєва (табл. 2), тоді маємо (100 млн ієн):

$$X = AX + Y \Rightarrow \begin{pmatrix} 123659 \\ 3472602 \\ 6676137 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,1296145044 & 0,0224871724 & 0,0013292117 \\ 0,2235583338 & 0,4231075141 & 0,0837334524 \\ 0,1811999126 & 0,1696626909 & 0,2814253212 \end{pmatrix} \times \\ \times \begin{pmatrix} 123659 \\ 3472602 \\ 6676137 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 20668 \\ 1416657 \\ 4185725 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Чисельне значення галузевих макроекономічних показників (векторів X , Y) знаходимо в схемі кругообігу (див. рис.) і в трисекторній моделі «витрати-випуск» (табл. 2).

У трисекторній ТВВ економіки Японії за 2020 р. (див. табл. 2) у галузевому розрізі подано внутрішнє виробництво (випуск), внутрішній кінцевий попит, експорт, імпорт, інвестиції тощо. Ці показники також співвідносяться зі схемою економічного кругообігу (див. рис.).

Модель «витрати-випуск» дістала свою назву від того, яким чином кінцеві споживчі витрати (їх зміна) Y впливають на випуск (зміну випуску) X .

Для одногалузевої моделі «витрати-випуск» маємо (трлн ієн):

$$x = (1 - a)^{-1} y \Rightarrow 1027,2 = 0,547^{-1} \times 562,3 \Rightarrow 1027,2 = 1,8281 \times 562,3. \quad (4)$$

Таблиця 1. Укрупнені продукти в рамках 108-продуктової класифікації еконо

108 укрупнених продуктів (2020 р.)	Коефіцієнти			
	доданої вартості	імпорту	впливу	відклику
(1) Рослинництво	0,533	0,245	0,991	0,993
(2) Тваринництво	0,288	0,016	1,264	0,793
(3) Сільськогосподарські послуги	0,610	0,000	0,932	0,631
(4) Лісове господарство	0,576	0,119	0,921	0,788
(5) Рибальство	0,545	0,127	0,959	0,622
(6) Видобуток вугілля, нафта і природний газ	0,575	0,988	0,943	0,582
(7) Інша добувна промисловість	0,560	0,884	1,026	0,661
(8) Продукти харчування	0,308	0,154	1,205	1,245
(9) Напої	0,495	0,081	1,018	0,645
(10) Корми та органічні добрива	0,260	0,108	1,206	0,869
(11) Тютюн	0,839	0,522	0,673	0,562
(12) Текстильна продукція	0,442	0,358	0,984	0,780
(13) Одяг та інші готові текстильні вироби	0,426	0,710	0,974	0,611
(14) Пиломатеріали та вироби з дерева	0,446	0,294	1,007	0,884
(15) Меблі та світильники	0,421	0,301	1,052	0,668
(16) Целюлозно-паперові вироби, картон, покритий і глазуrowаний папір	0,254	0,077	1,286	1,637
(17) Паперові вироби	0,451	0,048	1,110	1,065
(18) Друк, виготовлення пластин та книг	0,606	0,020	0,928	0,937
(19) Хімічне добриво	0,373	0,223	1,008	0,700
(20) Промислові неорганічні хімічні речовини	0,452	0,267	0,966	0,936
(21) Нафтохімічні продукти	0,129	0,013	1,131	1,193
(22) Органічні хімічні продукти (крім нафтохімічних основних продуктів або синтетичних смол)	0,279	0,371	1,181	1,353
(23) Синтетичні смоли	0,293	0,351	1,168	0,766
(24) Синтетичні волокна	0,406	0,241	1,023	0,671
(25) Медикаменти	0,416	0,282	1,060	0,750
(26) Кінцеві хімічні продукти (крім медикаментів)	0,366	0,204	1,090	1,118
(27) Нафтопереробні вироби	0,414	0,174	0,625	2,291
(28) Вугільні вироби	0,289	0,015	0,740	0,845
(29) Пластикові вироби	0,413	0,110	1,058	1,772
(30) Гумові вироби	0,531	0,267	0,930	0,809
(31) Вичинка шкіри, шкіряні вироби та хутро	0,426	0,771	0,944	0,579
(32) Скло та скляні вироби	0,494	0,194	0,932	0,675
(33) Цемент та цементні вироби	0,499	0,005	0,962	0,728

міки Японії у 2020 р.

Класифікація галузей	Структура, %			
	випуску	ВВП	інвестицій	експорту
↓	0,592	0,577	0,037	0,052
→	0,364	0,192	0,161	0,006
↑	0,043	0,048		
↓	0,073	0,077	0,093	0,018
↓	0,132	0,131	0,009	0,047
↓	0,013	0,014	-0,026	0,000
→	0,036	0,037	0,018	0,021
↑	2,833	1,594	-0,069	0,643
→	0,569	0,514	0,001	0,150
→	0,146	0,069	-0,001	0,014
↓	0,158	0,242	-0,015	0,030
↓	0,104	0,084	0,010	0,460
↓	0,180	0,140	0,113	0,145
→	0,230	0,187	-0,007	0,025
→	0,169	0,130	0,160	0,068
↑	0,371	0,172	-0,047	0,265
↑	0,343	0,283	-0,015	0,150
↓	0,398	0,441	-0,009	0,026
→	0,031	0,021	-0,001	0,012
↓	0,213	0,176	-0,012	0,747
↑	0,201	0,047	0,008	0,319
↑	0,444	0,227	-0,036	1,700
→	0,201	0,108	-0,025	1,148
→	0,036	0,027	-0,002	0,153
→	0,960	0,730	0,120	0,839
↑	0,695	0,465	-0,010	2,669
←	1,140	0,862	0,012	0,917
↓	0,150	0,079	-0,004	0,083
↑	1,072	0,808	-0,052	1,854
↓	0,261	0,253	-0,035	0,736
↓	0,026	0,020	-0,037	0,024
↓	0,118	0,106	-0,011	0,316
↓	0,273	0,249	-0,001	0,043

108 укрупнених продуктів (2020 р.)	Коефіцієнти			
	доданої вартості	імпорту	впливу	відклику
(34) Кераміка, порцеляна і земляне виробництво	0,500	0,205	0,922	0,609
(35) Різні керамічні, кам'яні та глиняні вироби,	0,507	0,130	0,953	0,791
(36) Чавунна і сира сталь	0,244	0,033	1,154	2,232
(37) Вироби зі сталі	0,238	0,053	1,407	2,022
(38) Вироби сталеві литі (чавунні)	0,428	0,015	1,108	0,717
(39) Різні залізні та сталеві вироби	0,410	0,075	1,272	0,860
(40) Немагнітні метали	0,178	0,563	0,861	0,989
(41) Немагнітні металеві вироби	0,232	0,283	0,964	0,992
(42) Виготовлені будівельні та архітектурні металеві вироби	0,480	0,066	1,087	0,773
(43) Різні металеві вироби	0,518	0,107	1,026	1,302
(44) Техніка загального призначення	0,463	0,164	1,044	0,896
(45) Виробнича техніка	0,485	0,170	1,011	0,809
(46) Бізнес-орієнтована техніка	0,416	0,376	0,994	0,654
(47) Електронні пристрої	0,406	0,620	0,990	0,854
(48) Різні електронні компоненти	0,333	0,163	1,090	1,422
(49) Електроприлади та деталі	0,354	0,195	1,092	0,879
(50) Побутові електроприлади	0,354	0,282	1,054	0,597
(51) Прикладне електронне обладнання та електровимірювальні прилади	0,364	0,629	0,980	0,569
(52) Різна електротехніка	0,389	0,411	1,008	0,637
(53) Устаткування для зв'язку, транслявання відео та аудіо	0,352	0,608	1,033	0,570
(54) Електронне обчислювальне обладнання та аксесуари електронного обчислювального обладнання	0,303	0,720	1,019	0,562
(55) Легкові автомобілі	0,149	0,151	1,518	0,553
(56) Різні автомобілі	0,214	0,072	1,474	0,583
(57) Автозапчастини та аксесуари	0,260	0,054	1,337	2,120
(58) Кораблі та ремонт суден	0,301	0,080	1,255	0,686
(59) Різне транспортне обладнання та ремонт транспортного обладнання	0,345	0,298	1,107	0,873
(60) Інше виробництво продукції	0,434	0,362	1,032	0,721
(61) Повторне використання та утилізація	0,177	0,000	1,163	0,808
(62) Будівництво будівель	0,473	0,000	1,011	0,553
(63) Ремонтне будівництво	0,480	0,000	1,019	1,121
(64) Громадське будівництво	0,499	0,000	0,986	0,553
(65) Різна цивільна інженерія та будівництво	0,528	0,000	0,968	0,553

Продовження таблиці 1

	Класифікація галузей	Структура, %			
		випуску	ВВП	інвестицій	експорту
	↓	0,058	0,053	-0,004	0,160
	↓	0,191	0,177	-0,012	0,432
	↑	0,660	0,294	-0,173	0,407
	↑	1,038	0,451	-0,158	2,611
	→	0,153	0,120	-0,011	0,020
	→	0,197	0,148	-0,013	0,024
	↓	0,350	0,114	-0,159	2,025
	↓	0,449	0,191	0,107	1,275
	→	0,457	0,401	-0,003	0,033
	↑	0,716	0,678	0,199	0,860
	→	1,012	0,857	3,155	3,405
	→	1,610	1,427	5,531	7,704
	↓	0,556	0,422	2,286	2,578
	↓	0,523	0,388	0,049	4,502
	↓	0,741	0,451	0,020	3,047
	→	0,793	0,512	1,723	3,207
	→	0,265	0,171	0,320	0,289
	↓	0,216	0,144	0,841	1,959
	→	0,245	0,174	0,478	1,190
	→	0,298	0,192	1,956	0,606
	→	0,168	0,093	2,201	0,639
	→	1,407	0,382	1,726	9,415
	→	0,354	0,138	1,456	1,224
	↑	2,213	1,052	-0,025	4,459
	→	0,226	0,124	0,341	1,560
	→	0,404	0,255	1,433	1,000
	→	0,341	0,270	0,769	0,585
	→	0,089	0,029		
	→	2,997	2,590	19,814	
	↑	1,511	1,324	6,568	
	↓	1,286	1,173	8,506	
	↓	0,912	0,880	6,030	

108 укрупнених продуктів (2020 р.)	Коефіцієнти			
	доданої вартості	імпорту	впливу	відклику
(66) Постачання електроенергії	0,468	0,000	0,862	2,850
(67) Постачання газу та тепла	0,258	0,000	0,830	0,805
(68) Водопостачання	0,477	0,000	1,014	0,829
(69) Послуги поводження з відходами	0,650	0,000	0,850	0,939
(70) Торгівля	0,704	0,001	0,819	3,952
(71) Фінанси та страхування	0,634	0,066	0,866	2,146
(72) Агентства нерухомості та послуги оренди житла	0,721	0,000	0,787	1,873
(73) Оренда будинку	0,644	0,000	0,847	0,553
(74) Оренда будинку (оренда житла)	0,891	0,000	0,644	0,553
(75) Залізничний транспорт	0,654	0,002	0,844	0,720
(76) Автомобільний транспорт (крім власного)	0,780	0,001	0,731	2,156
(77) Власний транспорт	0,000	0,000	1,380	1,596
(78) Водний транспорт	0,310	0,454	1,005	0,917
(79) Авіаційний транспорт	0,236	0,150	1,152	0,634
(80) Експедиторська служба	0,682	0,000	0,814	0,631
(81) Послуги з обслуговування складів	0,601	0,000	0,884	0,918
(82) Послуги, що стосуються транспорту	0,598	0,021	0,895	1,237
(83) Послуги поштового зв'язку та доставки пошти	0,782	0,001	0,733	0,660
(84) Зв'язок	0,452	0,007	1,075	1,213
(85) Мовлення	0,459	0,000	1,054	0,941
(86) Інформаційні послуги	0,637	0,111	0,865	1,248
(87) Інтернет-сервіси	0,409	0,008	1,076	1,237
(88) Інформація про зображення, звукова інформація та виробництво цифрової інформації	0,519	0,038	0,994	1,198
(89) Державне управління	0,710	0,000	0,798	0,645
(90) Освіта	0,796	0,001	0,734	0,619
(91) Дослідження	0,559	0,094	0,927	0,553
(92) Медичні послуги	0,526	0,000	0,932	0,559
(93) Охорона здоров'я та гігієна	0,573	0,000	0,906	0,600
(94) Соціальне страхування та соціальне забезпечення	0,702	0,000	0,808	0,553
(95) Догляд за дітьми	0,774	0,000	0,757	0,553
(96) Членство на основі асоціацій	0,617	0,021	0,865	0,682
(97) Послуги з оренди та лізингу товарів	0,566	0,011	0,950	1,363
(98) Рекламні послуги	0,169	0,185	1,386	1,228
(99) Послуги з технічного обслуговування та ремонту автомобілів	0,348	0,000	1,147	1,984

Продовження таблиці 1

	Класифікація галузей	Структура, %			
		випуску	ВВП	інвестицій	експорту
	←	1,948	1,666		0,051
	↓	0,316	0,149		0,001
	→	0,441	0,384		0,018
	↓	0,583	0,692		0,010
	←	9,026	11,605	5,577	8,268
	←	3,537	4,097		2,375
	←	2,278	2,998	3,434	0,004
	↓	1,454	1,710		0,041
	↓	5,083	8,273		
	↓	0,470	0,562	0,001	0,102
	←	1,556	2,218	0,507	1,342
	↑	0,959			
	→	0,532	0,301	0,026	4,281
	→	0,162	0,070	0,000	0,598
	↓	0,079	0,098	0,028	0,088
	↓	0,296	0,326	0,069	0,254
	←	0,644	0,703		0,319
	↓	0,149	0,213		0,004
	↑	1,748	1,442		0,115
	→	0,428	0,359	0,113	
	←	2,655	3,090	10,945	1,294
	↑	0,820	0,612		0,055
	←	0,674	0,639	0,350	0,226
	↓	4,150	5,382		
	↓	2,502	3,637		0,029
	↓	1,964	2,006	12,055	0,947
	↓	4,609	4,430		0,001
	↓	0,194	0,203		
	↓	1,156	1,482		
	↓	1,129	1,596		
	↓	0,465	0,524		0,023
	←	0,864	0,893		1,553
	↑	0,800	0,247		0,956
	↑	1,269	0,807		0,003

108 укрупнених продуктів (2020 р.)	Коефіцієнти			
	доданої вартості	імпорту	впливу	відклику
(100) Різні бізнес-послуги	0,725	0,042	0,782	4,636
(101) Готельні послуги	0,416	0,052	1,081	0,553
(102) Послуги харчування та вживання напоїв	0,414	0,007	1,084	0,589
(103) Пральні, косметичні та банні послуги	0,653	0,000	0,855	0,611
(104) Послуги з розваг і відпочинку	0,677	0,012	0,838	0,697
(105) Ветеринарні послуги	0,694	0,000	0,802	0,560
(106) Інші приватні послуги	0,740	0,008	0,784	0,600
(107) Офісне устаткування	0,000	0,000	1,461	0,685
(108) Галузі, що не класифіковані	0,650	0,270	0,850	0,908

П р и м і т к и: ↑ — ключова галузь, → — галузі з прямим впливом, ← — галузі
Джерело: побудовано автором за: Input-Output Tables for Japan. 2020 Input-Output
en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&stat=000001218140

Для трисекторної моделі «витрати-випуск» маємо (100 млн ієн):

$$X = (I - A)^{-1} Y \Rightarrow X = B1 \times Y \Rightarrow \quad (5)$$

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} 123659 \\ 3472602 \\ 6676137 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,1627410462 & 0,0475868210 & 0,0076959822 \\ 0,5106445222 & 1,8158372668 & 0,2125389088 \\ 0,4137717465 & 0,4407371624 & 1,4437670366 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 20668 \\ 1416657 \\ 4185725 \end{pmatrix}.$$

де $(I - A)^{-1}$ — матриця Леонтьєва виду $B1$.

У рівняннях (2) і (4) використовуємо важливі коефіцієнти a і $1 - a$ (відповідно, 0,453 і 0,547), які присутні в схемі кругообігу (див. рис.) і характеризують, відповідно, витратність (коефіцієнт Брауера-Солоу) і коефіцієнт доданої вартості для одногалузевої моделі «витрати-випуск» економіки Японії (2020 р.). Дані коефіцієнти розраховуються для трисекторної моделі «витрати-випуск» (табл. 3) і 108-галузевої моделі (табл. 1). Наведені коефіцієнти відзначаються сталістю, отже, належать до спектральних якісних характеристик економіки.

Таким чином, на рівні всієї економіки й окремих галузей розраховуються показники *витратності* й обернені до них показники *ефективності*: 1) відношення проміжного споживання до випуску в галузевому розрізі (AX/X) і в цілому для економіки (ax/x); 2) відношення кінцевого продукту до випуску в галузевому розрізі (Y/X) і в цілому (y/x). Ці показники можуть бути обчислені на основі трисекторних моделей «витрати-випуск» для різних економічних систем, наприклад економік Японії, Великої Британії, Німеччини, Польщі тощо. Також на основі трисекторної моделі «витрати-випуск» можна проводити моделювання прямих і обернених зв'язків у економіці.

Закінчення таблиці 1

Класифікація галузей	Структура, %			
	випуску	ВВП	інвестицій	експорту
←	5,300	7,017	1,477	2,009
→	0,315	0,239		0,397
→	1,625	1,229		0,313
↓	0,424	0,506		0,000
↓	0,825	1,021	0,139	0,144
↓	0,052	0,066		
↓	0,612	0,828		0,065
→	0,144			
↓	0,753	0,894		5,218

з оберненим впливом, ↓ — галузі зі слабким впливом.

Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/&cycle=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024).

Наведені взаємозв'язки між макроекономічними агрегатами економіки Японії (див. рис.) деталізуються через відповідну трисекторну модель (див. табл. 2).

АГРЕГОВАНА ТРИСЕКТОРНА ТАБЛИЦЯ «ВИТРАТИ-ВИПУСК» ЕКОНОМІКИ ЯПОНІЇ ЗА 2020 Р.

Агреговану трисекторну таблицю «витрати-випуск» економіки Японії за 2020 р. (див. табл. 2) побудовано шляхом агрегування даних 108-галузевої моделі «витрати-випуск» економіки Японії за 2020 р.¹¹ Застосовано таку схему агрегування (див. укрупнені продукти табл. 1 і агреговану трисекторну модель «витрати-випуск» табл. 2):

- 1) первинний сектор (агросектор) — продукти (1)—(5);
- 2) вторинний сектор (промисловість) — продукти (6)—(65);
- 3) третинний сектор (сфера послуг) — продукти (66)—(108);
- 4) агреговані деякі суміжні показники, які в 108-галузевій моделі характеризували соціальний аспект амортизації у процесах виробництва та інвестування в процесах суспільного споживання¹²:
 - а) об'єднані рядки III квадранта МГБ «Споживання основного капіталу» і «Споживання основного капіталу (соціальний постійний капітал)»;

¹¹ Input-Output Tables for Japan. 2020 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001218140&cycle=0&tclass1val=0> (дата звернення: 17.09.2024).

¹² Там само.

Таблиця 2. Таблиця «витрати-випуск» Японії (трисекторна ТВВ, три укрупнені види економічної діяльності) у цінах виробників (у основних цінах) у 2020 р., 100 млн ієн

Елементи пропозиції	Елементи попиту													
	сектори			проміжне споживання, усього	споживчі витрати поза домашнім господарством (стопчик)	кінцеві споживчі витрати (приватні)	кінцеві споживчі витрати (колективні)	валове надгромадження основного капіталу	зміни запасів	експорт	кінцевий попит, усього	попит, усього	імпорт	внутрішнє виробництво (валовий випуск)
	первинний	вторинний	третинний											
Первинний сектор	16028	78089	8874	102993	646	37524		2631	2022	1012	43837	146828	-23171	123659
Вторинний сектор	27645	1469284	559016	2055968	16218	570550	62	1023131	-13645	567196	2163512	4219478	-746877	3472602
Третинний сектор	22407	589171	1878834	2490445	76425	2334933	1140343	537464	1945	256522	4347634	6838076	-161942	6676137
Проміжне споживання, усього	66082	2136544	2446724	4649406	93289	2943007	1140405	1563226	-9678	824730	6554983	11204382	-931990	10272398
Споживчі витрати поза домашніми господарствами (рядок)	677	30647	61965	93289										
Оплата праці	20646	701409	2116743	2838798										
Операційний прибуток	20671	176461	738832	935964										
Амортизація основного капіталу	19587	329045	1065960	1414592										
Непрямі податки (за винятком митних зборів і податків на імпорتنі товари)	3239	102539	265820	371598										
Поточні субсидії	-7244	-4070	-19925	-31239										
Валова додана вартість за галузями, усього	57577	1336021	4229393	5622991										
Внутрішнє виробництво (валовий випуск)	123659	3472602	6676137	10272398										

Джерело: складено автором за: Input-Output Tables for Japan, 2020 Input-Output Tables, e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan, URL: https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=data-list&toukei=00200603&stat=000001218140&cycle=0&class1val=0 (дата звернення: 17.09.2024).

Примітка: за деякими сумарними показниками є незначне відхилення, що зумовлено округленням даних при агрегуванні.

Джерело: складено автором за: Input-Output Tables for Japan. 2020 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=data_list&toukei=00200603&tstat=000001218140&cycle=0&classlval=0 (дата звернення: 17.09.2024).
Примітка: за деякими сумарними показниками є незначне відхилення, що зумовлено округленням даних при агрегуванні.

б) об'єднані стовпчики II квадранта МГБ «Споживчі витрати уряду» і «Споживчі витрати уряду (на відновлення соціального капіталу)»;

в) об'єднані стовпчики II квадранта МГБ «Валове нагромадження основного капіталу (публічний сектор)» і «Валове нагромадження основного капіталу (приватний сектор)»;

5) структурно 108-продуктова і агрегована трисекторна таблиці «витрати-випуск» економіки Японії приведені до певної структури (Kubonawa, 1984);

б) відмінність 107- і 108-галузевих класифікацій за, відповідно, 2015 і 2020 рр. полягає в тому, що в класифікаційних стандартах 2020 р. з'явився виділений окремо укрупнений продукт «(105) Ветеринарні послуги».

Наведемо важливі пояснення (див. табл. 2), що впливають із структури моделі:

- випуск X (або внутрішнє виробництво) представлений з боку попиту (крайній правий стовпчик) і пропозиції (крайній нижній рядок) у галузевому розрізі й наведено його сумарне значення;

- проміжне споживання AX представлено з боку попиту (споживачів) і пропозиції (виробників) у галузевому розрізі й наведено його сумарне значення;

- кінцевий продукт Y представлений кінцевими витратами споживачів (II квадрант) і створеною доданою вартістю виробників (III квадрант), факторними доходами виробництва (оплата праці, валовий прибуток, споживання основного капіталу та ін.); у моделі Леонтьєва кінцевий продукт Y представлений саме кінцевими витратами споживачів;

- усі наведені елементи узагальнено можуть бути описані в системі кругообігу рахунками товарів і послуг, виробництва, утворення доходу, зовнішнім рахунком товарів і послуг, які самі по собі вже становлять *цілісну замкнену систему*.

Відзначимо також, що аналогічні за структурою таблиці «витрати-випуск»:

- представляють економіку Японії (2015 р.) у розрізі трьох і 13 галузей (Кулик, 2021);

- представляють економіку України (2019 р.) у розрізі трьох і 13 галузей (Кулик, 2022);

- уможливлють ідентифікацію і дослідження ВВП за трьома методами, ураховуючи галузевий аспект (Кулик, 2021; 2022), порівняння економічних систем на основі агрегованих трисекторних ТВВ економік Японії і України (Кулик, 2020) та ін.

Раніше нами (Кулик, 2020) наведено схему агрегування укрупнених продуктів економіки Японії (2015 р.) за схемою «107-13-3» згідно з класифікаційними вимогами¹³; агрегування також може бути проведене й за іншими схемами, наприклад, «107-37-3» галузей або «107-37-13-3» галузей.

¹³ 2015 Input-Output Tables. *e-Stat, Portal Site of Official Statistics of Japan*. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200603&tstat=000001130583&cycle=0&year=20150&month=0&class1val=0> (дата звернення: 17.09.2024).

Отже, застосування агрегованих трисекторних моделей «витрати-випуск» дозволяє використовувати дану інформацію для потреб початкової оцінки стану економіки, якісного оцінювання галузей і економіки в цілому (коефіцієнти доданої вартості, коефіцієнти Брауера–Солоу), моделювання міжгалузевих зв'язків, навчальних цілей (агрегування даних, прогноз за схемою «витрати-випуск», структурний аналіз економіки та ін.) тощо.

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ І МОДЕЛЮВАННЯ НА ОСНОВІ ТРИСЕКТОРНОЇ МОДЕЛІ

Вибрані показники ефективності функціонування міжгалузевої економіки в рамках трисекторної моделі «витрати-випуск» економіки Японії у 2020 р. наведено в табл. 3. Вектор коефіцієнтів доданої вартості (Kva) характеризує ефективність галузевих виробничих процесів і визначається як

$$Kva = Y' / X, \quad (6)$$

де X , Y' — вектори, відповідно, випуску і кінцевого виробленого продукту (доданої вартості).

Вектор коефіцієнтів Брауера–Солоу (Kbs) характеризує витратність галузей економіки в процесі виробництва і визначається як

$$Kbs = (X - Y') / X. \quad (7)$$

Вектор коефіцієнтів імпорту (Ki) характеризує залежність економіки від імпорту в розрізі секторів і визначається як

$$Ki = Im / (X - Ex), \quad (8)$$

де Im , Ex , X — вектори, відповідно, імпорту, експорту і випуску.

Коефіцієнти впливу (FL — forward linkage) і відклику (BL — backward linkage) визначають значимість галузей відносно попиту галузі:

$$FL_i = \frac{1}{n} \sum_j b_{ij} / \frac{1}{n^2} \sum_{ij} b_{ij}, \quad i = \overline{1, 3}; \quad (9)$$

$$BL_j = \frac{1}{n} \sum_i b_{ij} / \frac{1}{n^2} \sum_{ij} b_{ij}, \quad j = \overline{1, 3}, \quad (10)$$

де b_{ij} — елементи матриці Леонтьєва виду $B1 = (I - A)^{-1}$, A — технологічна матриця.

О. Ястремський (2018; 2020) обґрунтовує і застосовує галузеві класифікаційні показники витратності й ефективності щодо 42-галузевої моделі «витрати-випуск» економіки України (2016 і 2017 рр.). Показники впливу і відгуку складають основу для поділу галузей на ключові ($FL > 1$, $BL > 1$), з прямим впливом ($FL > 1$, $BL < 1$), з оберненим впливом ($FL < 1$, $BL > 1$), зі слабким впливом ($FL < 1$, $BL > 1$). У табл. 3 наведено класифікацію секторів трисекторної моделі «витрати-випуск» економіки Японії (2020 р.) за вказаними ознаками, а в табл. 1 — відповідно, класифікацію для 108-галузевої моделі «витрати-випуск».

Таблиця 3. Якісні показники функціонування економіки Японії у 2020 р.

Сектори	Коефіцієнти						Класифікація галузей	Структура, %			
	доданої вартості	Брауера-Солоу	імпорту	впливу	відклику			випуску	ВВП	інвестицій	експорту
Первинний	0,4656	0,5344	0,1589	0,603448	1,034045		←	1,2	1,0	0,3	0,1
Вторинний	0,3847	0,6153	0,2045	1,257912	1,141555		↑	33,8	23,8	65,0	68,8
Третинний	0,6335	0,3665	0,0246	1,13864	0,8244		→	65,0	75,2	34,7	31,1

Примітки: ← — ключова галузь, ↑ — галузі з прямим впливом, → — галузі з оберненим впливом.

Джерело: складено автором на основі даних табл. 2.

Для розвинутих економік характерною є належність вторинного сектору (промисловості) до ключового сектору (галузі). Вторинний сектор економіки Японії є ключовим сектором (див. табл. 3), який забезпечує 68,8 % експорту і виступає сферою для інвестування — майже 2/3 інвестицій припадають на вторинний сектор. Ці фактори вказують на значимість і важливість промисловості для економічного розвитку.

Аналізуючи структури випуску і ВВП у рамках трисекторної моделі «витрати-випуск» економіки Японії, зазначимо таке (див. табл. 3):

- 1/3 випуску припадає на вторинний сектор (промисловість), і дещо менше 2/3 випуску сформовано в третинному секторі (сфера послуг);
- 3/4 ВВП формуються в третинному секторі (сфера послуг), і дещо менше 1/4 ВВП — у вторинному секторі (промисловість);
- частка первинного сектору в структурі випуску і структурі ВВП коливається близько 1 % відносно випуску і ВВП.

Така ситуація в довгостроковій перспективі формує тренди зростання саме частки третинного сектору в структурі економіки.

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ І МОДЕЛЮВАННЯ НА ОСНОВІ 108-ГАЛУЗЕВОЇ МОДЕЛІ

Аналогічні результати галузевого аналізу і моделювання наведено і для 108-галузевої (за укрупненими продуктами) моделі «витрати-випуск» економіки Японії (2020 р.). Для трисекторної моделі «витрати-випуск» відсутні галузі, що залишилися б не агрегованими після агрегування 108-галузевої моделі. Тому всі вхідні параметри (матриці A , $B1 = (1 - A)^{-1}$ та ін.) великої моделі мають цілком змінені параметри по-

рівняно з меншою, трисекторною, моделлю. Порівняння моделей можливе лише через структурні показники (випуск, ВВП, інвестиції, експорт), які також підтверджують правильність обчислень.

У галузевій структурі економіки (див. табл. 1) найбільша питома вага у «Торгівлі» (випуск становить понад 9 % від загального випуску, ВВП — 11,6 % від загального ВВП), також на неї припадає значна частка експорту та інвестицій (8,3 і 5,6 %). Зазначимо, у Японії велика увага приділяється зовнішній торгівлі, яка координується Міністерством економіки і торгівлі.

Вагомі обсяги випуску і ВВП також притаманні послугам з оренди нерухомості ((72) «Агентства нерухомості та послуги оренди житла», (73) «Оренда будинку», (74) «Оренда будинку (оренда житла)» — у цілому, відповідно, 8,8 % і 13 % загальних показників випуску і ВВП; (89) «Різні бізнес-послуги» — відповідно, 5,3 і 7 %; (89) «Державне управління» — 4,1 і 5,4 %; (92) «Медичні послуги» — 4,6 і 4,3 %; (71) «Фінанси та страхування» — 3,5 і 4,1 % тощо).

Понад 40 % усіх інвестицій припадає на сферу будівництва ((62) «Будівництво будівель», (63) «Ремонтне будівництво», (64) «Громадське будівництво», (65) «Різна цивільна інженерія та будівництво»). Значними експортними статтями є: (55) «Легкові автомобілі» — 9,4 % від усього обсягу експорту, (45) «Виробнича техніка» — 7,7 %, (47) «Електронні пристрої», (57) «Автозапчастини та аксесуари» — по 4,5 %, (78) «Водний транспорт» — 4,2 %, (108) «Галузі, що не класифікуються» — 5,2 % та ін.

Коефіцієнти доданої вартості трисекторної моделі «витрати-випуск» (див. табл. 3) слугують основою для подальших досліджень. Серед укрупнених продуктів третинного сектору найбільш дохідними є: (74) «Оренда будинку (оренда житла)» — 0,891 та інші послуги, пов'язані з орендою, (90) «Освіта» — 0,796, (95) «Догляд за дітьми» — 0,774, (83) «Послуги поштового зв'язку та доставки пошти» — 0,782, (76) «Автомобільний транспорт» — 0,780, (100) «Різні бізнес-послуги» — 0,725 тощо. Особливо слід виокремити укрупнений продукт (11) «Тютюн» вторинного сектору, де коефіцієнт доданої вартості становить 0,839, що зумовлено значною (близько 65 % !) часткою непрямих податків у структурі його випуску. Цей випадок вказує також на необхідність глибших досліджень за умови виявлення суттєвих відхилень від середніх значень.

Економіка Японії найбільш критично залежить від таких продуктів імпорту: (6) «Видобуток вугілля, нафта і природний газ», для якого коефіцієнт імпорту становить 0,988, (7) «Інша добувна промисловість» — 0,884, (31) «Вичинка шкіри, шкіряні вироби та хутро» — 0,771, (54) «Електронне обчислювальне обладнання та аксесуари електронного обчислювального обладнання» — 0,72, (13) «Одяг та інші готові текстильні вироби» — 0,71 тощо.

Класифікацію галузей — укрупнених продуктів 108-галузевої моделі «витрати-випуск» — наведено в табл. 1. Серед них до ключових належать 18 укрупнених продуктів, 34 з прямим впливом, 11 з оберненим впливом і 45 із слабким впливом. До ключових належать (37) «Вироби зі сталі», (36) «Чавунна

і сира сталь», (57) «Автозапчастини та аксесуари», (99) «Послуги з технічного обслуговування та ремонту автомобілів» та ін. Раніше описано класифікацію галузей економіки Японії у рамках 13-галузевої моделі (Кулик, 2021).

Внесок цього дослідження полягає в такому: базова 108-галузева модель «витрати-випуск» економіки Японії може бути основою для побудови трисекторної моделі «витрати-випуск» і моделі, де економіка розглядається як одна-єдина галузь; агрегування цих даних можна провести відносно швидко. Агреговані дані (як і розширені) формують основу для проведення експрес-аналізу структури економіки, визначення її структурних особливостей, якісних характеристик виробничої системи тощо.

З огляду на це, перспективи подальших досліджень включають застосування алгоритмів міжгалузевого аналізу і моделювання щодо різних економічних систем та їх цифрового аналогу — моделі «витрати-випуск».

1. Дослідження структурних особливостей економіки — структури випуску, ВВП (ВДВ), елементів кінцевих споживчих витрат тощо.

2. Агрегування таблиці «витрати-випуск» економіки Японії (2020 р.) до рівня 37- і 13-галузевої класифікації.

3. Порівняльні дослідження розвитку економіки Японії на основі серії агрегованих ТВВ, зокрема трисекторних ТВВ або 13-галузевих.

4. Аналіз і моделювання міжгалузевих зв'язків на основі агрегованої ТВВ 2020 р. (аналіз структури промисловості, прогнозування за схемою «витрати-випуск» та ін.).

5. Порівняльні дослідження розвитку економік різних країн на основі агрегованих ТВВ, перш за все трисекторних.

6. Дослідження спектральних характеристик технологічної матриці A для різних часових періодів і рівнів агрегування.

7. Прогнозування міжгалузевих зв'язків для агрегованих моделей, з урахуванням властивості лінійності моделі Леонтьєва.

8. Дослідження в контексті моделі «витрати-випуск» соціальних аспектів інвестування й відновлення.

9. Аналіз і моделювання міжгалузевих зв'язків економіки України в подібний спосіб за деталізованою галузевою класифікацією (19-, 42- і 75-галузевою); моделювання процесів повоєнного відновлення економіки України і технологічних змін.

10. Дослідження розвитку економіки Японії на основі серії агрегованих динамічних моделей «витрати-випуск» (магістральні моделі) тощо.

У цілому дані з міжгалузевої статистики Японії є відкритими і доступними для опрацювання. Це уможливорює їх застосування в навчальному процесі, моделюванні міжгалузевої взаємозалежності в економіці, вивченні унікального досвіду Японії у застосуванні методів економіко-математичного моделювання для підвищення ефективності міжгалузевої кооперації економіки тощо.

ВИСНОВКИ

Підготовлено схему суспільного відтворення економіки Японії у 2020 р. й встановлено її інформаційно-логічний зв'язок з трисекторною моделлю «витрати-випуск». Проведено агрегування 108-галузевої моделі «витрати-випуск» економіки Японії (2020 р.) до рівня трисекторної моделі «витрати-випуск». З'ясовано важливі взаємозалежності на основі цієї моделі. Здійснено аналіз і моделювання міжгалузевих зв'язків економіки Японії у 2020 р. в рамках трисекторної і 108-галузевої моделей «витрати-випуск».

Доведено необхідність забезпечення технологічності проведення всього комплексу міжгалузевих досліджень, оскільки це дозволяє здійснювати схожі дослідження для різних часових зрізів, різних ступенів агрегації даних, різних економічних систем. Такий підхід також дає змогу проводити порівняльні дослідження, особливо в частині виокремлення якісних змін, трендів трансформації економічної інфраструктури тощо.

Запропоновано в аналогічний спосіб проводити системний аналіз і моделювання міжгалузевих зв'язків економіки України за деталізованою галузевою класифікацією видів економічної діяльності, що дозволить прогнозувати економічні зміни виходячи з кінцевих споживчих витрат, які визначаються процесами повоєнного відновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Kuboniwa, M. (Ed.) (1984). *マイコンによる経済学* / 久保庭真彰編著東京: 青木書店.
- Remond-Tiedrez, I., Rueda-Cantuche, J. (Eds.) (2019). EU inter-country supply, use and input-output tables — Full international and global accounts for research in input-output analysis (FIGARO). URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/10109187/KS-TC-19-002-EN-N.pdf>
- Leontief, W. (1936). Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States. *Review of Economics and Statistics*. 18 (3): 105-125. <https://doi.org/10.2307/1927837>
- Leontief, W. (1986). *Input-Output Economics*. Oxford, Oxford University Press. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_1072-1
- Leontief, W. (1977). *Essays in Economics: Theories, facts, and policies*. Oxford, Oxford University Press.
- Stone, R. (1961). *Input-Output and National Accounts*. Paris, OEEC.
- Глушков, В. (1975). *Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС*. М., Статистика. 160 с.
- Глушков, В. (1980). ДИСПЛАН — новая технология планирования. *Управляющие системы и машины*. 6. С. 5—10.
- Архангельский, Ю., Коваленко, И. (1988). *Межотраслевой баланс*. Киев, Высшая школа. 248 с.
- Архангельський, Ю., Коваленко, І. (1998). *Основи моделювання міжгалузевих зв'язків*. Київ, РВУ КІЕМБС.
- Sergienko, I., Mikhalevich, M., Stetsyuk, P. et al. (1998). Interindustry model of planned technological-structural changes. *Cybernetics and Systems Analysis*. Vol. 34. P. 319—330. <https://doi.org/10.1007/BF02666973>

- Ляшенко, І. (1999). Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку. Київ, Вища школа. 236 с.
- Скрипниченко, М. (2004). Секторальні та міжсекторальні моделі економічного розвитку. Київ, Фенікс. 256 с.
- Ястремський, О. (2018). Ключові та ефективні види економічної діяльності в Україні. *Вісник економічної науки України*. № 2. С. 177—182. URL: <http://www.venu-journal.org/download/2018/2/31-Iastremskyi.pdf>
- Yastremskii, O. (2020). Input-Output Productivity Cost Analysis of the Economy of Ukraine: Selected Cross-Countries and Intertemporal Comparison. *Cybernetics and Systems Analysis*. Vol. 56. P. 591—602. <https://doi.org/10.1007/s10559-020-00276-z>
- Матвеев, М., Архангельский, Ю., Рыбальченко, В. и др. (1988). Модели автоматизированной системы плановых расчетов Госплана республики. Киев, Наукова думка. 239 с.
- Yastremskii, O. (2019). Interbranch Chessboard of Uncertainty and Its Applications: Forecasting, Economic Policy, Fiscal Risk, General Equilibrium. *Cybernetics and Systems Analysis*. Vol. 55. P. 369—376. <https://doi.org/10.1007/s10559-019-00143-6>
- Кулик, В. (2021). Досвід Японії: системний аналіз та моделювання міжгалузевих зв'язків. *Фінанси України*. 2021. № 1. С. 83—102. <https://doi.org/10.33763/finukr2021.01.083>
- Кулик, В. (2022). Схема «витрати-випуск» економіки Японії: системний аналіз та моделювання міжгалузевих зв'язків економіки України. *Фінанси України*. № 3. С. 53—75. <https://doi.org/10.33763/finukr2022.03.053>
- Кулик, В. (2020). Аналіз галузевої структури економік Японії та України в рамках агрегованих моделей “витрати-випуск”. *Наукові праці НДФІ*. № 3. С. 109—127. <https://doi.org/10.33763/npndfi2020.03.109>

Надійшла 17.09.2024

Прорецензована 07.10.2024

Доопрацьована 09.10.2024

Підписана до друку 15.10.2024

REFERENCES

- Kuboniwa, M. (Ed.) (1984). Economics using microcomputers. Tokyo, Aoki Shoten [in Japanese].
- Remond-Tiedrez, I., Rueda-Cantuche, J. (Eds.) (2019). EU inter-country supply, use and input-output tables — Full international and global accounts for research in input-output analysis (FIGARO). URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/10109187/KS-TC-19-002-EN-N.pdf>
- Leontief, W. (1936). Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 18, No. 3. P. 105-125. <https://doi.org/10.2307/1927837>
- Leontief, W. (1986). Input-Output Economics. Oxford, Oxford University Press. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_1072-1
- Leontief, W. (1977). Essays in Economics: Theories, facts, and policies. Oxford, Oxford University Press.
- Stone, R. (1961). Input-Output and National Accounts. Paris, OEEC.
- Glushkov, V. (1975). Macroeconomic models and principles of construction of Nationwide Automated System. M. 160 p. [in Russian].
- Glushkov, V. (1980). DISPLAN — new planning technology. *Control Systems and Machines*. No. 6. P. 5-10 [in Russian].

- Arkhangelskiy, Yu., Kovalenko, I. (1988). Intersectoral balance. Kyiv. 248 p. [in Russian].
- Arkhanhelskyi, Yu., Kovalenko, I. (1998). Fundamentals of modeling intersectoral relations. Kyiv [in Ukrainian].
- Sergienko, I., Mikhalevich, M., Stetsyuk, P. et al. (1998). Interindustry model of planned technological-structural changes. *Cybernetics and Systems Analysis*. Vol. 34. P. 319-330. <https://doi.org/10.1007/BF02666973>
- Lyashenko, I. (1999). Economic and mathematical methods and models of sustainable development. Kyiv. 236 p. [in Ukrainian].
- Skrypnychenko, M. (2004). Sectoral and intercountry models of economic development. Kyiv. 256 p. [in Ukrainian].
- Yastremskii, O. (2018). Key and effective economic activities of Ukraine. *Herald of the Economic Sciences of Ukraine*. No. 2. P. 177-182. URL: <http://www.venu-journal.org/download/2018/2/31-Iastremskyi.pdf> [in Ukrainian].
- Yastremskii, O. (2020). Input–Output Productivity Cost Analysis of the Economy of Ukraine: Selected Cross-Countries and Intertemporal Comparison. *Cybernetics and Systems Analysis*. Vol. 56. P. 591–602. <https://doi.org/10.1007/s10559-020-00276-z>
- Matveyev, M., Arkhangelskiy, Yu., Rybalchenko, V. et al. (1988). Models of the automated system for plan calculations of the State Planning Committee of the Republic. Kyiv. 239 p. [in Russian].
- Yastremskii, O. (2019). Interbranch Chessboard of Uncertainty and Its Applications: Forecasting, Economic Policy, Fiscal Risk, General Equilibrium. *Cybernetics and Systems Analysis*. Vol. 55. P. 369-376. <https://doi.org/10.1007/s10559-019-00143-6>
- Kulyk, V. (2021). Japan experience: system analysis and modelling inter-industry relations. *Finance of Ukraine*. No. 1. P. 83-102. <https://doi.org/10.33763/finukr2021.01.083> [in Ukrainian].
- Kulyk, V. (2022). The input-output scheme of the economy of Japan: System analysis and modelling of the inter-branch relations of the Ukraine's economy. *Finance of Ukraine*. No. 3. P. 53-75. <https://doi.org/10.33763/finukr2022.03.053> [in Ukrainian].
- Kulyk, V. (2020). Analysis of Japan's and Ukraine's sectoral structure of the economy within the framework of the aggregated input-output models. *RFI Scientific Papers*. No. 3. P. 109-127. <https://doi.org/10.33763/npndfi2020.03.109> [in Ukrainian].

Received on September 17, 2024

Reviewed on October 7, 2024

Revised on October 9, 2024

Signed for printing on October 15, 2024

Volodymyr Kulyk, PhD (Econ.),
Head of the Department of Economics and Mathematical Modeling
and Information-analytical Support of Financial Economic Research
Research Financial Institute of the State educational
and scientific establishment "The Academy of Financial Management"
38, Mykolya Mikhnovskoho Blvd, Kyiv, 01014, Ukraine

RAPID ANALYSIS OF INTERSECTORAL
RELATIONS OF THE JAPANESE ECONOMY: AGGREGATION,
ASSESSMENT, QUALITATIVE CHARACTERISTICS

The processes of social reproduction of the Japanese economy in 2020 are described. Their information and logical connection with the aggregated input-output table is studied. The input-output table of the Japanese economy for 2020 (108 aggregated products) is aggregated to the level of three sectors: primary, secondary, and tertiary (respectively, the agricultural sector, industry, and the service sector). Based on the aggregated model, its qualitative characteristics are studied, and a forecast of intersectoral relations is made according to the input-output scheme.

The analysis and modeling of intersectoral relations is carried out based on the primary input-output table of the Japanese economy for 2020 (108 aggregated products), the main results of the study according to the original and aggregated input-output tables are given. Aggregated and expanded data form the basis for rapid analysis of economic structure, determination of its structural features, qualitative characteristics of the production system, etc.

A qualitative analysis of the sectoral structure of the economy has been carried out. It includes determination of gross value added coefficients, Brauer—Solow coefficients and imports, impact and response coefficients, output structure, GDP, investments, exports. The study emphasizes the need to ensure the technological intensity of conducting the entire complex of intersectoral studies, which will allow to carry out similar studies for different time periods, degrees of data aggregation, and economic systems. This approach makes it possible to conduct comparative studies that involve identifying qualitative changes, trends in the transformation of economic infrastructure, etc.

It is proposed to carry out a similar system analysis and modeling of intersectoral relations of the Ukrainian economy according to a detailed and aggregated sectoral classification of economic activities. This will make it possible to analyze and model economic changes based on final consumer spending, which will be determined by the processes of post-war recovery.

Keywords: *intersectoral balance; input-output table; Leontief model; output; GDP; analysis of intersectoral relations; modeling; Japanese economy; classification of economic activities.*