

doi: <https://doi.org/10.33763/finukr2021.01.083>

УДК 338.2:338.3:338.4:330.5

В. В. Кулик

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу фінансово-економічного прогнозування НДФІ ДННУ "Академія фінансового управління", Київ, Україна, volodymyr_kulyk@ukr.net
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2226-2795>

ДОСВІД ЯПОНІЇ: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ МІЖГАЛУЗЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Анотація. У статті розглянуто схему аналізу й моделювання міжгалузевих зв'язків, яка використовується урядом Японії при плануванні та підтриманні економічних пропорцій. Розроблено схему циклу економіки цієї країни, що впливає з таблиці "витрати-випуск" за 2015 р. На основі останньої складено аналогічні агреговані таблиці для 13 видів економічної діяльності та 3 укрупнених секторів: первинного, вторинного і третинного. Таблиці "витрати-випуск" підготовлено в конкурентно-імпортному варіанті, який є найпоширенішим у Японії. На основі агрегованих таблиць простежено розвиток галузей її економіки протягом 1990–2015 рр. Здійснено класифікацію галузей, зокрема, на ключові, з прямим та оберненим впливом. Проаналізовано структурні зміни ВВП Японії за кінцевими витратами, виробничим методом і категоріями доходу. Проведено візуальну оцінку волатильності структури ВВП. Розглянуто коефіцієнти доданої вартості, імпорту, впливу. Підкреслено, що перспективним напрямом досліджень і практичного використання їх результатів є застосування наведених схем аналізу у вивченні й моделюванні вітчизняної економіки, в науково-навчальних цілях, а також розроблення конкурентно-імпортного варіанта таблиць "витрати-випуск" України різного ступеня агрегації, порівняння розбудови економічних систем.

Ключові слова: економіка Японії, економічний цикл, таблиця "витрати-випуск", види економічної діяльності, агрегування даних, системний аналіз, моделювання міжгалузевих зв'язків.

Рис. 5. Табл. 8. Літ. 23.

Volodymyr Kulyk

Ph. D. (Economics), SESE "The Academy of Financial Management", Kyiv, Ukraine, volodymyr_kulyk@ukr.net
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2226-2795>

JAPAN EXPERIENCE: SYSTEM ANALYSIS AND MODELLING INTER-INDUSTRY RELATIONS

Abstract. The scheme of analysis and modelling inter-industry relations used by the Government of Japan in the planning and maintenance of economic proportions is considered. A scheme of the circulation of the Japanese economy has been prepared, coming out of the Input-Output table for 2015. On the basis of the input-output table of Japan (2015) it was prepared aggregated input-output tables of Japanese economy dimensions of 13 types of economic activity and 3 consolidated activities (primary, secondary, tertiary sectors). The Input-Output tables are prepared in a competitive-import version, which is the most common in Japan. On the basis of aggregated Input-Output Tables, the analysis of the development of sectors of Japan's economy during 1990-2015 was conducted. The classification of industries on the core ones, with direct influence as well as with inverse influence, etc. was carried out. Structural changes in GDP at final costs, production method and income categories are analyzed. A visual assessment of the volatility of the GDP structure was carried out. The factors of added value, import, impact are analyzed. The necessity of

© Кулик В. В., 2021

using aggregated input-output models to assess reproduction proportions, the state of the production system and its efficiency is substantiated. A promising direction of research and practical use is the use of the research schemes for studying and modelling the economy of Ukraine, for scientific and educational purposes, preparation of a competitive-import version of the input-output tables of Ukraine of different degrees of aggregation, conducting comparative researches of the development of economic systems, etc.

Keywords: Japanese economy, economic cycle, input-output table, types of economic activity, data aggregation, system analysis, modelling inter-industry relations.

JEL classification: C13, C67, D57, E23.

В. В. Кулик

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела финансово-экономического прогнозирования НИФИ ГУНУ "Академия финансового управления", Киев, Украина

ОПЫТ ЯПОНИИ: СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ СВЯЗЕЙ

Аннотация. В статье рассмотрена схема анализа и моделирования межотраслевых связей, используемая правительством Японии при планировании и поддержке экономических пропорций. Разработана схема цикла экономики этой страны, следующая из таблицы "затраты-выпуск" за 2015 г. На основе последней составлены аналогичные агрегированные таблицы для 13 видов экономической деятельности и 3 укрупненных секторов: первичного, вторичного и третичного. Таблицы "затраты-выпуск" подготовлены в конкурентно-импортном варианте, который является наиболее распространенным в Японии. На основе агрегированных таблиц прослежено развитие отраслей ее экономики в течение 1990–2015 гг. Осуществлена классификация отраслей, в частности, на ключевые, с прямым и обратным влиянием. Проанализированы структурные изменения ВВП Японии по конечным расходам, производственному методу и категориям доходов. Проведена визуальная оценка волатильности структуры ВВП. Рассмотрены коэффициенты добавленной стоимости, импорта, влияния. Подчеркнуто, что перспективным направлением исследований и практического использования их результатов является применение приведенных схем анализа в изучении и моделировании отечественной экономики, в научно-учебных целях, а также разработка конкурентно-импортного варианта таблиц "затраты-выпуск" Украины разной степени агрегации, сравнение развития экономических систем.

Ключевые слова: экономика Японии, экономический цикл, таблица "затраты-выпуск", виды экономической деятельности, агрегирование данных, системный анализ, моделирование межотраслевых связей.

*Світлій пам'яті мого вчителя, наставника,
колеги Олександра Івановича Ястремського
присвячую*

Вивчення досвіду міжгалузевого аналізу й моделювання відповідних зв'язків у розвинутих країнах є надзвичайно важливим. Адже це допомагає краще зрозуміти реальні економічні процеси, ознайомитися з передовими практиками аналізу та регулювання міжгалузевих зв'язків, дослідити структуру й особливості економічного циклу конкретної країни, провести порівняльний аналіз господарських систем за єдиним стандартом, перенести апробовані схеми та моделі на національний ґрунт тощо. Такі дослідження

ґрунтуються на класичних схемах аналізу, пов'язаних із моделлю “витрати-випуск”, наголошуючи на важливих ланках економічного циклу (сукупному попиті, сукупній пропозиції, виробництві, утворенні доходу у формі ВВП, міжнародній торгівлі та ін.).

Багаторічний досвід застосування інструментарію міжгалузевого балансу для аналізу економіки Японії й моделювання міжгалузевих зв'язків висвітлено в праці за редакцією М. Кубоніви [1], котра одразу привернула велику увагу наукової спільноти широтою охоплюваних проблем – від міжгалузевого аналізу об'єкта дослідження та магістральних моделей економічного розвитку до можливостей опанування й удосконалення навичок алгоритмічного програмування. Хоча ідея зазначеної праці виникла ще до розпаду СРСР, її поява мала стати основою для аналітичної роботи щодо економічного розвитку вже незалежних держав – його колишніх республік.

На початку 1990-х років на пострадянському просторі відбувалося становлення міжнародних стандартів статистики, зокрема пов'язаної з міжгалузевим аналізом. І напрацювання в цій сфері досі є предметом інтересу як фахівців із макроекономічного регулювання й управлінців вищої ланки, так і економістів та спеціалістів з економічного моделювання. Відкритий код алгоритмів міжгалузевого аналізу [1, с. 189–215] уможливив вивчення цього досвіду і спонукав до його практичної реалізації.

Урядові структури Японії тривалий час проводять системний аналіз економіки та моделювання міжгалузевих зв'язків за єдиною схемою, що включає, зокрема, агреговану за 13 видами економічної діяльності модель “витрати-випуск” [2–5]. Тому розгляд таблиць “витрати-випуск” (ТВВ) цієї країни за період 1990–2015 рр.¹ і відповідні процедури моделювання міжгалузевих зв'язків можна здійснювати за алгоритмами, наведеними у вказаній праці [1]. Зазначене дає можливість долучитися до дослідження процесів розвитку японської економіки, включаючи вивчення специфіки її структури, макроекономічних пропорцій, виробництва, галузевого відтворення та ін.

Для цілей розроблення стратегії галузевого розвитку економіки України, міжгалузевої взаємодії, дослідження макропропорцій у рамках ТВВ, особливостей відтворення ВВП тощо підходи, використовувані за кордоном, зокрема в Японії, становлять особливий інтерес.

Вагомий внесок у розвиток концепції “витрати-випуск” та її практичне використання зробив В. В. Леонт'єв [6], котрий саме за це отримав Нобелівську премію. Адже вказаний напрям є дуже перспективним (мається на увазі моделювання поступу світової економіки, міжгалузевий аналіз військових витрат, майбутній вплив автоматизації на працюючих та ін.) [6, т. 2].

Надзвичайно актуальним є застосування міжгалузевого підходу, наприклад, щодо екологічно безпечного функціонування економіки (відома концепція “зеленої” економіки) [6, т. 3, с. 279–302], розбудови системи інформа-

¹ Станом на 1 січня 2021 р. на офіційному статистичному порталі Японії останні дані щодо таблиць “витрати-випуск” наведено за 2015 р. Див.: Input-Output Tables for Japan / Statistics of Japan. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&toukei=00200603>.

ційного забезпечення прийняття стратегічних рішень у сучасній економіці [6, т. 3, с. 385–397].

Концепцію проведення міжгалузевого аналізу економіки Японії й відповідні алгоритми містить та сама визначна праця [1]. До речі, в цій країні приділяється велика увага процесам відтворення економіки як багатогалузевої структури [7–11]. Так, модель “витрати-випуск” методологічно й інформаційно відіграє провідну роль при аналізі та координації функціонування багатогалузевої економіки [12]. Раз на п’ять років готуються детальні звіти про розвиток останньої і структурні зміни [2–5]. В основі цих звітів – моделі “витрати-випуск” різного ступеня агрегації.

Схема ТВВ є базою для формування міжрегіональної ТВВ Японії [13], яка охоплює дев’ять регіонів та слугує досягненню балансу й бажаних пропорцій витрат, представлених рахунком виробництва (стовпчик міжрегіональної ТВВ), та випуску, який відповідає сукупному попиту (рядок міжрегіональної ТВВ). У Південно-Східній Азії розробляються подібні ТВВ для тісно інтегрованих країн із метою оптимізації міжнародної торгівлі [14].

Застосуванню схеми “витрати-випуск” для порівняльного аналізу між державами присвячено дослідження О. І. Ястремського [15; 16].

Інформаційним підґрунтям цього дослідження стали відкриті джерела даних, у т. ч. праця за редакцією М. Кубоніви [1], де наведено схему міжгалузевого аналізу економіки Японії на прикладі її ТВВ за 1975 р. і відповідні алгоритми останнього; офіційна інформація урядового порталу цієї країни з національного рахівництва й міжгалузевої статистики [2].

Міжгалузеві дослідження в Україні потребують систематизації та використання схем міжгалузевого аналізу, апробованих багаторічною зарубіжною практикою. Отже, потрібно ознайомитися з досвідом інших країн, зокрема Японії, та розглянути можливість його адаптації до вітчизняних умов.

Застосування єдиних підходів до міжгалузевого аналізу уможливорює порівняння різних господарських систем, дає змогу знайти резерви для економічного зростання, використовувати ці знання в наукових і освітніх цілях тощо.

Метою пропонованого дослідження є, по-перше, ознайомлення з досвідом аналізу й моделювання міжгалузевих зв’язків у Японії; по-друге, підготовка агрегованих 13- та 3-галузевих ТВВ Японії за 2015 р.; по-третє, аналіз динаміки структури ВВП за охоплений період; по-четверте, розгляд обраних елементів аналізу міжгалузевих зв’язків та питань, пов’язаних із адаптацією вказаних схем до умов України.

Ринкова економіка характеризується функціонуванням ринків, на котрих виробники формують пропозицію товарів і послуг, а споживачі – попит на ці товари та послуги. Нестачу покриває імпорт, а надлишок іде на експорт. Пропозицію й попит поєднує проміжне споживання товарів і послуг: виробники в процесі виготовлення споживають товари та послуги виробничого призначення (наприклад, метал, із якого виготовляється автомобіль, – відповідно металургійна й автомобілебудівна галузі), а споживачі, використовуючи кінцевий продукт (автомобіль), покривають супутні витра-

ти, пов'язані з його виробництвом (метал, гума, пластмаси, скло, конструкторські роботи та ін.).

Пропозицію й попит також поєднує валовий внутрішній продукт (ВВП), що формується в ході виробництва. З боку попиту ВВП – кінцеві споживчі витрати кінцевих споживачів, представлених домогосподарствами, державним сектором, інвесторами (ВВП за категоріями кінцевих витрат); із боку пропозиції – факторні доходи домогосподарств і підприємців у формі, відповідно, оплати праці й валових прибутків (ВВП за категоріями доходу); з боку виробників – дохід, отриманий у процесів виробництва (ВВП за виробничим методом).

Виокремлені елементи являють собою узагальнені надвеликі потоки, притаманні національній економіці, котрі можуть бути прирівняні до фінансових потоків, оскільки вимірюються в грошовій формі та характеризують утворювану вартість. Це опис моделі Леонтьєва (моделі “витрати-випуск”), яку також можна вважати одним із різновидів матриці фінансових потоків. Учений наголошував на необхідності розроблення великих і малих моделей, що представляють економічний цикл доволі деталізовано (навіть у розрізі певних товарів і послуг) та укрупнено (досить узагальнено) [6, т. 3, с. 389–391].

Кінцевим пунктом обробки масштабних масивів даних (великих за розміром моделей “витрати-випуск”) є отримання надважливої інформації для оцінки і стратегічного управління (малих моделей “витрати-випуск”).

В. В. Леонтьєв указує: “Модель, що описує економіку США, може бути дуже простою, якщо змалювана нею картина відображається схематично в термінах невеликої кількості агрегованих змінних” [6, т. 3, с. 389–390]. Це твердження повною мірою стосується і його агрегованої моделі (витрат-випуску). Саме такою агрегованою схемою розпочинаються звіти уряду Японії, побудовані на базі відповідної моделі [3–5].

Розглянемо цикл японської економіки, що впливає з агрегованих ТВВ за 2015 р. (рис. 1). За змістом це модель, котра розглядає економіку як одну галузь. Інформаційним підґрунтям для підготовки схеми стали агреговані 13- та/або 3-галузеві ТВВ країни, підготовлені на основі більш деталізованих ТВВ за вказаний рік [2].

Оцінка й прийняття стратегічних рішень у рамках такої моделі співвідноситься з даними за попередні періоди, виходить із загальноекономічних цілей розвитку, зокрема в частині макропропорцій, сталості, зовнішньої торгівлі, оподаткування, внутрішніх і зовнішніх шоків.

У разі розгляду економіки як багатогалузевої структури завдання істотно ускладнюється, оскільки необхідно аналізувати всю сукупність міжгалузевих потоків та впливів, котрі виникають у зв'язку з цим. Якщо в економічній системі ідентифікується n^2 галузей, то з'являється n^2 міжгалузевих зв'язків, котрі потрібно відстежувати й розуміти їх зміст із метою впливу на них.

Таблиці “витрати-випуск” називають “транзакціями в цінах виробників” (*Transactions Valued at Producers' Prices*) і “транзакціями в цінах споживачів”

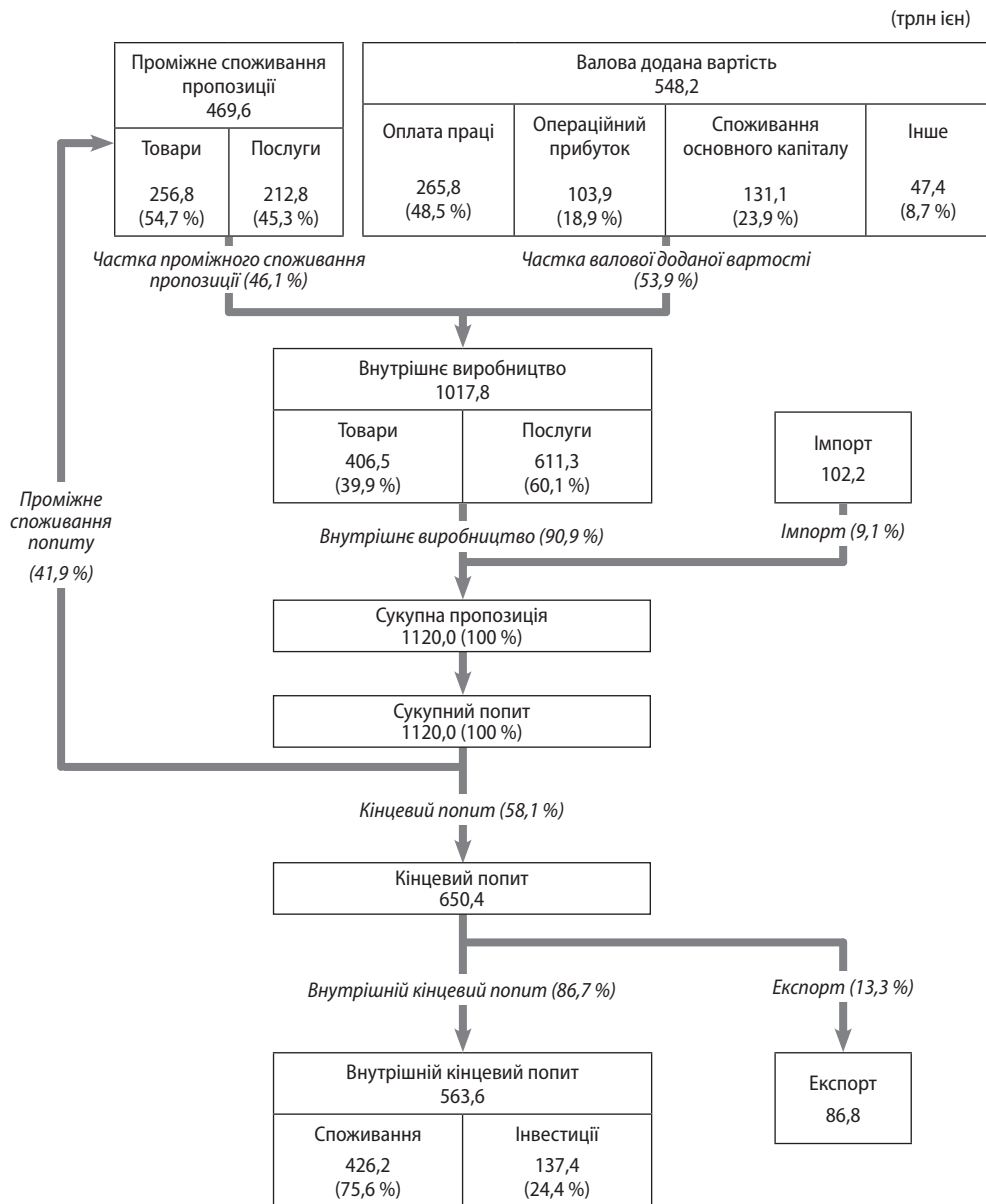


Рис. 1. Цикл економіки Японії, що випливає з таблиці “витрати-випуск” за 2015 р.

Примітка. 1. До групи “Товари” віднесено продукцію первинного та вторинного секторів, “Послуги” – третинного сектору (див. табл. 3). 2. Агреговані дані груп “Товари” та “Послуги” можуть дещо відрізнятися від офіційних, що зумовлено особливостями агрегування.

Побудовано за: Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm; The Japanese economy and the 2011 Input-Output Tables / Ministry of Internal Affairs and Communications JP. P. 11. URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000443188.pdf.

(*Transactions Valued at Purchasers' Prices*). Найбільш деталізовані ТВВ, де споживачами й виробниками є види економічної діяльності, охоплюють 107 галузей [17]. Це квадратні ТВВ із традиційними структурою та формою. Більш агреговані ТВВ включають 37, 13 або 3 галузі. Схему агрегування галузей зі 107 до 13 і 3 наведено в праці [18].

Повнішу інформацію про виробників та споживачів містять таблиці витрат (*Input Table*) і таблиці випуску (*Output Table*) розмірністю 187 секторів та базова найбільш деталізована класифікація з 391 групи товарів (стовпчики) і 509 власне товарів (рядки). Їх також називають базовою секторною класифікацією "509 рядків × 391 стовпчиків" (*Basic Sector Classification "509 Rows × 391 Columns"*) [21]. Форма подання інформації не є очевидною, як для агрегованих ТВВ, і потребує спеціалізованої обробки.

Для 107-галузевої ТВВ ідентифікуються 107^2 , тобто 11 449 міжгалузових зв'язків, переважну частину котрих формують незначні потоки. Великі обсяги інформації становлять інтерес для обробки та інтерпретації, проте дещо ускладнюють розуміння загальної структури витрат у процесах виробництва. При розгляді 13-галузевої ТВВ ідентифікуються вже 13^2 (169) міжгалузових зв'язків. Вони піддаються візуалізації і кращому розумінню структури виробничих витрат. При розгляді 3-секторної моделі ТВВ спостерігаються лише дев'ять міжгалузових структурованих зв'язків, що корисно для навчальних цілей.

У табл. 1 наведено агреговану 13-галузову класифікацію економіки Японії на основі різних джерел. Надалі розглядатимемо сучасний поділ.

Таблиця 1. Класифікація агрегованого групування галузей економіки Японії

№ з/п	Попередня класифікація	Сучасна класифікація
1	Сільське, лісове господарство, риболовство	Agriculture, forestry and fishery
2	Добувна промисловість	Mining
3	Переробна промисловість	Manufacturing
4	Будівництво	Construction
5	Електроенергетика, газо- й водопостачання	Electric power, gas and water supply
6	Торгівля, фінанси та страхування	Commerce
7	Операції з нерухомістю	Finance and insurance
8	Транспорт і зв'язок	Real estate
9	Суспільні послуги	Transport
10	Послуги	Communication and broadcasting
11	Канцелярські товари	Public administration
12	Упаковка	Services
13	Некласифіковані галузі	Activities not elsewhere classified

Складено за: Математическая экономика на персональном компьютере / М. Кубонива, М. Табата, С. Табата, Ю. Хасэбэ ; пер. с яп. ; под ред. М. Кубонива. М. : Финансы и статистика, 1991. С. 196; Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

1. Вивід Таблиці «витрати-випуск»

- 1.1. Поточна таблиця-витрати-випуск
- 1.2. Таблиця коефіцієнтів прямих витрат
- 1.3. Таблиця коефіцієнтів зворотної матриці типу $B1 = (I-A)^{-1}$
- 1.4. Таблиця коефіцієнтів зворотної матриці типу $B2 = (I-(I-M)A)^{-1}$

2. Аналіз структури промисловості

- 2.1. Додана вартість, імпорт, таблиця коефіцієнтів впливу і відгуку
- 2.2. Валове виробництво галузі, індуковане різними елементами кінцевого попиту
- 2.3. Вклад різних елементів кінцевого попиту в валове виробництво галузі (коефіцієнти)
- 2.4. Приріст валової продукції галузі при збільшенні різних елементів кінцевого попиту на 1 (ступінь залежності)
- 2.5. Додана вартість галузі, індукована різними елементами кінцевого попиту
- 2.6. Вклад різних елементів кінцевого попиту в створення доданої вартості галузі (коефіцієнти)
- 2.7. Імпорт галузі, індукований різними елементами кінцевого попиту
- 2.8. Вклад різних елементів кінцевого попиту в імпорт галузі (коефіцієнти)

3. Прогноз міжгалузевих зв'язків

4. Аналіз цінового ефекту поширення

- 4.1. Коливання частки доданої вартості
- 4.2. Коливання цін на окремі товари

Рис. 2. Схема програми аналізу міжгалузевих зв'язків 13-галузевої таблиці “витрати-випуск” Японії

Джерело: Математическая экономика на персональном компьютере / М. Кубонива, М. Табата, С. Табата, Ю. Хасэбэ; пер. с яп.; под ред. М. Кубонива. М.: Финансы и статистика, 1991. С. 192.

Упродовж тривалого часу в країні використовується усталена схема аналізу міжгалузевих зв'язків (рис. 2) і, відповідно, алгоритми обробки інформації 13-галузевої ТВВ [1, с. 189–215]. Для дослідницьких цілей було виконано програмну реалізацію цих алгоритмів, що уможливило обробку агрегованої 13-галузевої ТВВ Японії за різні роки, включаючи 2015-й. Слід зауважити: ТВВ (у цінах як виробників, так і споживачів) країни за 13-галузевою класифікацією розміщено на урядовому порталі [2].

Відомо, що модель “витрати-випуск” є складовою системи національних рахунків. Тому основні елементи агрегованих ТВВ у частині кінцевих споживчих витрат (II квадрант ТВВ), доданої вартості (III квадрант ТВВ) співвідносяться з поняттями й показниками системи національних рахунків. Це дуже важливо для побудови аналогічних агрегованих ТВВ в Україні, їх інформаційного забезпечення тощо.

Розглянемо деякі елементи аналізу ТВВ згідно з наведеною схемою. Визначення та аналіз коефіцієнтів прямих витрат (див. рис. 2, п. 1.2) японської економіки за 2015 р. у рамках 13-галузевої і 3-секторної ТВВ містяться в праці [18]. Дослідимо коефіцієнти доданої вартості, імпорту, впливу та відгуку економіки країни за 1990–2015 рр. у межах 13-галузевої ТВВ (див. рис. 2, п. 2.1).

Коефіцієнти доданої вартості (табл. 2) характеризують частку валової доданої вартості у структурі випуску, тобто це випуск галузі за винятком суми коефіцієнтів прямих витрат по стовпчику, $1 - \sum_i a_{ij}$. Коефіцієнти

Таблиця 2. Коефіцієнти доданої вартості в Японії протягом 1990–2015 рр.

№ з/п	Галузь економіки	1990	1995	2000	2005	2011	2015
1	Сільське, лісове та рибне господарство	0,5788	0,5675	0,5619	0,5284	0,4851	0,4766
2	Добувна промисловість	0,5312	0,5314	0,4762	0,4302	0,4476	0,5201
3	Промисловість	0,3417	0,3542	0,3460	0,3016	0,2848	0,3420
4	Будівництво	0,4611	0,4611	0,4716	0,4616	0,4515	0,4686
5	Постачання електроенергії, газу та води	0,6011	0,5792	0,5662	0,4897	0,2702	0,3799
6	Торівля	0,6975	0,7109	0,7080	0,6851	0,6846	0,6989
7	Фінанси і страхування	0,7028	0,6862	0,6822	0,6373	0,6580	0,6754
8	Операції з нерухомістю	0,8389	0,8712	0,8601	0,8544	0,8060	0,8410
9	Транспорт	0,4868	0,5023	0,4779	0,4782	0,5028	0,5152
10	Інформація та зв'язок	0,7302	0,6809	0,6003	0,5905	0,5256	0,5163
11	Державне управління	0,7097	0,6916	0,7369	0,7367	0,6835	0,7083
12	Послуги	0,6130	0,6187	0,6245	0,6196	0,6164	0,6224
13	Некласифіковані галузі	0,4008	0,5251	0,3055	-0,1605	0,3989	0,4118

Складено за: Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP.
URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

$\sum_i a_{ij}$ називають коефіцієнтами Брауера – Солоу. Коефіцієнти доданої вартості характеризують *дохідність* галузей на етапі виробництва, а Брауера – Солоу – *витратність* галузей на етапі виробництва. Аналіз останніх для України наведено в праці [19].

Аварія на АЕС у м. Фукусімі 2011 р. спричинила певні труднощі, зокрема істотне скорочення частки доданої вартості в галузі постачання електроенергії, газу та води й дещо менше в інших пов'язаних галузях (промисловість, операції з нерухомістю та ін.).

Коефіцієнти імпорту (табл. 3) характеризують його частку у структурі внутрішніх проміжних і кінцевих споживчих витрат. Таким галузям, як бу-

Таблиця 3. Коефіцієнти імпорту в Японії протягом 1990–2015 рр.

№ з/п	Галузь економіки	1990	1995	2000	2005	2011	2015
1	Сільське, лісове та рибне господарство	0,1430	0,1309	0,1291	0,1462	0,1761	0,1802
2	Добувна промисловість	0,7989	0,7804	0,8637	0,9402	0,9699	0,9619
3	Промисловість	0,0775	0,0881	0,1159	0,1493	0,1704	0,2131
4	Будівництво	0	0	0	0	0	0
5	Постачання електроенергії, газу та води	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
6	Торівля	0,0041	0,0016	0,0073	0,0072	0,0114	0,0021
7	Фінанси і страхування	0,0239	0,0279	0,0097	0,0120	0,0282	0,0399
8	Операції з нерухомістю	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	Транспорт	0,0601	0,0513	0,0620	0,0752	0,0754	0,0703
10	Інформація та зв'язок	0,0049	0,0051	0,0057	0,0154	0,0154	0,0451
11	Державне управління	0	0	0	0	0	0
12	Послуги	0,0225	0,0229	0,0215	0,0215	0,0125	0,0287
13	Некласифіковані галузі	0,3019	0,0929	0,0561	0,1579	0,0078	0,0107

Складено за: Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP.
URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

Таблиця 4. Коефіцієнти впливу в Японії протягом 1990–2015 рр.

№ з/п	Галузь економіки	1990	1995	2000	2005	2011	2015
1	Сільське, лісове та рибне господарство	1,0178	1,0378	1,0187	1,0054	1,0598	1,0850
2	Добувна промисловість	1,0615	1,0720	1,1097	1,0943	1,0984	1,0586
3	Промисловість	1,2945	1,2848	1,2413	1,2015	1,2145	1,1736
4	Будівництво	1,1649	1,1677	1,1184	1,0705	1,0931	1,0923
5	Постачання електроенергії, газу та води	0,9238	0,9853	0,9517	0,9319	1,0324	0,9537
6	Торівля	0,8766	0,8731	0,8616	0,8432	0,8657	0,8852
7	Фінанси і страхування	0,8677	0,8950	0,8846	0,8837	0,8889	0,9078
8	Операції з нерухомістю	0,7426	0,7233	0,7218	0,6937	0,7496	0,7438
9	Транспорт	1,1053	1,0970	1,0983	1,0474	1,0449	1,0577
10	Інформація та зв'язок	0,8494	0,9056	0,9653	0,9347	1,0231	1,0651
11	Державне управління	0,8943	0,9196	0,8501	0,8070	0,8724	0,8788
12	Послуги	0,9880	0,9864	0,9549	0,9141	0,9366	0,9556
13	Некласифіковані галузі	1,2135	1,0524	1,2236	1,5727	1,1206	1,1427

Складено за: Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP.
URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

дівництво й державне управління, імпорт не притаманний. Економіка значною мірою залежить від імпорту продукції промисловості, сільського господарства, частка котрого впродовж 1990–2015 рр. зростала, а особливо – від імпорту продукції добувної промисловості, частка якої перевищує 95 %.

Коефіцієнти впливу й відгуку [1, с. 193–194] відіграють важливу роль у моделюванні прямих і обернених зв'язків багатогалузевої економіки на основі оберненої матриці Леонтьєва виду B2 (див. рис. 2). Наприклад, коефіцієнт впливу відображає сукупний ефект збільшення на одиницю попиту в галузі j на виробництво в усіх галузях промисловості [1, с. 194]. Коефіцієнти впливу для економіки Японії наведено в табл. 4.

Коефіцієнти впливу й відгуку є основою для класифікації галузей економіки на ключові, з прямим, оберненим і слабким впливом [20]. Такий поділ для Японії показано в табл. 5. Серед українських дослідників вагомий внесок у розвиток цього напрямку досліджень зробив О. І. Ястремський (детальний опис класифікації галузей вітчизняної економіки наведено в його працях [15; 21]).

Упродовж 1990–2005 рр. класифікація галузей залишалася незмінною. У 2011 р. статус змінили три галузі: електроенергетика, газо- й водопостачання, а також інформація та зв'язок, що належали до групи зі слабким впливом, приєдналися до групи з прямим впливом; фінанси і страхування (була з оберненим впливом) – до групи зі слабким впливом. У 2015 р. галузь “інформація та зв'язок” набула статусу ключової, а галузь “електроенергетика, газо- й водопостачання” повернулася до статусу галузі зі слабким впливом.

Моделювання міжгалузевих зв'язків японської економіки можливе й за іншими пунктами, зазначеними на рис. 2.

Насамкінець розглянемо особливості формування 13-галузевої таблиці “витрати-випуск” економіки Японії за 2015 р. у цінах виробників (табл. 6),

Таблиця 5. Класифікація галузей економіки Японії, 1990–2015 рр.

№ з/п	Галузь економіки	1990	1995	2000	2005	2011	2015
1	Сільське, лісове господарство, риболовство	➡	➡	➡	➡	➡	➡
2	Добувна промисловість	➡	➡	➡	➡	➡	➡
3	Переробна промисловість	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆
4	Будівництво	➡	➡	➡	➡	➡	➡
5	Електроенергетика, газо- й водопостачання	⬇	⬇	⬇	⬇	➡	⬇
6	Торгівля	⬇	⬇	⬇	⬇	⬇	⬇
7	Фінанси і страхування	⬅	⬅	⬅	⬅	⬇	⬇
8	Нерухомість	⬇	⬇	⬇	⬇	⬇	⬇
9	Транспорт	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆
10	Інформація та зв'язок	⬇	⬇	⬇	⬇	➡	⬇
11	Державне управління	⬇	⬇	⬇	⬇	⬇	⬇
12	Послуги	⬅	⬅	⬅	⬅	⬅	⬅
13	Некласифіковані галузі	➡	➡	➡	➡	➡	➡
Зміна статусу ВЕД щодо попереднього періоду		—	0	0	0	3	2

Умовні позначення: ⬆ – ключова галузь; ➡ – галузі з прямим впливом; ⬅ – галузі з оберненим впливом; ⬇ – галузі зі слабким впливом.

Складено за: Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

котра була об'єктом аналізу щодо цього року (див. табл. 2–5, рис. 1). Вона побудована згідно з найбільш використовуваним варіантом, який називають моделлю конкурентно-імпортного типу [1, с. 192–193].

Ця ТВВ може бути агрегована до трьох укрупнених секторів – приведена до ТВВ із виокремленням первинного, вторинного і третинного секторів (табл. 7). Представлені 13-галузева й трисекторна ТВВ мають однакову структуру в частині елементів кінцевого споживання та валової доданої вартості (відповідно II і III квадрантів). Особливістю підготовки ТВВ у Японії є наявність стовпчика й рядка з однаковою назвою “Споживчі витрати поза домашніми господарствами” та рівними сумарними результатами (табл. 6, 7). Ці витрати класифікуються як ендегенні сектори [5, с. 64], що певною мірою виходить за межі термінології національних рахунків. Тож при визначенні елементів ТВВ будемо послуговуватися термінологією, прийнятою урядом країни [2].

При аналізі даних ТВВ слід звернути особливу увагу на три підходи до визначення ВВП, на чому наголошувалося вище. Адже динаміка його структури протягом тривалого часу характеризує і його волатильність, котру можна оцінювати подібно до волатильності міжгалузевих зв'язків [19], а також у рамках різних модифікацій матриці фінансових потоків [22; 23].

ВВП описується в межах трьох рахунків системи національних рахунків: *товарів і послуг, виробництва та утворення доходу*. Цим рахункам відповідає ВВП за категоріями витрат, за виробничим методом і за категоріями доходу. Розглянемо їх, включаючи складові елементи.

Таблиця 6. Таблиця “витрати-випуск” Японії в цінах виробників за 13 видами економічної діяльності, 2015 р., 100 млн єн

№ з/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15 667	1	81 483	635	0	113	0	2	23	0	17	15 163
2	4	15	131 082	3 804	76 188	3	0	1	4	0	4	44
3	29 705	697	1 335 993	172 913	19 311	30 497	10 291	1 884	71 317	24 446	19 757	309 406
4	302	26	5 894	379	4 902	2 767	868	7 227	3 585	1 709	3 243	6 092
5	1 268	342	67 517	2 424	27 416	23 672	2 214	3 568	8 942	3 748	6 356	57 317
6	8 434	175	138 926	33 759	5 188	10 317	1 883	1 005	14 906	6 039	3 916	100 854
7	810	343	19 449	7 621	5 114	16 340	16 360	61 382	12 542	2 793	8 366	22 023
8	235	70	5 898	2 762	1 453	26 564	5 413	24 088	10 606	11 561	635	28 078
9	7 271	1 761	79 430	26 696	10 415	51 330	12 633	2 132	66 434	13 647	13 755	59 156
10	487	68	18 958	5 361	4 535	35 639	20 465	2 766	5 663	84 536	12 073	92 941
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2 766	467	98 393	58 474	25 317	83 772	43 281	22 902	68 114	91 905	47 426	241 782
13	506	104	9 372	8 487	1 108	6 498	1 654	1 400	4 546	1 322	372	11 915
A	67 455	4 069	1 992 395	323 315	180 947	287 510	115 062	128 356	266 683	241 707	115 920	944 771
Б	816	372	36 539	12 450	3 088	22 842	10 732	3 133	9 000	9 304	4 343	37 739
В	14 939	1 740	454 185	212 615	25 910	372 184	110 620	46 718	155 847	105 002	143 237	1 014 399
Г	28 108	772	149 180	17 067	13 026	148 112	89 858	317 735	32 075	72 262	0	155 211
Д	19 972	933	292 526	23 370	60 840	84 862	26 004	271 610	63 431	55 251	133 152	276 460
Є	5 135	596	105 243	22 468	10 316	39 749	7 467	39 867	24 548	16 225	739	83 504
Е	-7 549	-3	-1 975	-2 920	-2 334	-470	-5 261	-230	-1 491	-7	0	-10 126
Ж	61 421	4 410	1 035 697	285 051	110 846	667 279	239 421	678 833	283 411	258 038	281 471	1 557 187
З	128 876	8 479	3 028 092	608 366	291 793	954 789	354 482	807 189	550 094	499 745	397 390	2 501 958

Закінчення табл. 6

№ з/п	13	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	0	113 104	680	38 218	0	1 934	1 893	1 126	43 851	156 955	-28 079	128 876
2	10	211 160	-54	-61	0	-65	-19	451	252	211 413	-202 933	8 479
3	2 705	2 028 923	16 393	574 425	68	393 577	1 108	656 126	1 641 697	3 670 620	-642 528	3 028 092
4	0	36 994	0	0	0	571 372	0	0	571 372	608 366	0	608 366
5	278	205 063	94	87 976	-2 124	0	0	817	86 763	291 826	-33	291 793
6	472	325 871	16 635	481 547	103	73 962	1 816	56 749	630 813	956 684	-1 895	954 789
7	134	173 278	3	177 746	0	0	0	17 449	195 198	368 476	-13 994	354 482
8	1 478	118 841	0	659 141	220	28 537	0	469	688 366	807 207	-18	807 189
9	4 438	349 096	4 161	150 553	525	8 309	504	73 039	237 091	586 188	-36 094	550 094
10	3 544	287 037	1 806	132 615	362	93 779	-270	7 631	235 925	522 962	-23 217	499 745
11	11 573	11 573	0	11 677	374 140	0	0	0	385 817	397 390	0	397 390
12	2 973	787 573	110 835	742 226	681 999	197 924	0	53 785	1 786 769	2 574 342	-72 384	2 501 958
13	0	47 283	0	100	0	0	0	53	153	47 436	-506	46 930
A	27 606	4 695 797	150 555	3 056 164	1 055 293	1 369 329	5 033	867 694	6 504 068	11 199 865	-1 021 681	10 178 184
Б	196	150 555	Примітка. Види економічної діяльності: 1 – сільське, лісове та рибне господарство; 2 – добувна промисловість; 3 – промисловість; 4 – будівництво; 5 – постачання електроенергії, газу та води; 6 – торгівля; 7 – фінанси і страхування; 8 – операції з нерухомістю; 9 – транспорт; 10 – інформація та зв'язок; 11 – державне управління; 12 – послуги; 13 – неklasифіковані галузі.									
В	594	2 657 992	Елементи доданої вартості (III квадрант ТВВ): А – промислове виробництво, всього; Б – споживчі витрати поза домогосподарствами (рядок); В – оплата праці; Г – операційний прибуток; Д – амортизація основного капіталу; Е – непрямі податки (за винятком митних зборів і податків на імпортовані товари); Е – поточні субсидії; Ж – валова додана вартість за галузями, всього; З – внутрішнє виробництво (валовий випуск).									
Г	15 648	1 039 053	Елементи кінцевого споживання (II квадрант ТВВ): I – промислове споживання, всього; II – споживчі витрати поза домогосподарствами (стовпчик); III – споживчі витрати (колективні); IV – споживчі витрати (приватні); V – валове нагромадження основного капіталу; VI – зміни запасів; VII – експорт; VIII – кінцевий попит, всього; IX – попит, всього; X – імпорт; XI – внутрішнє виробництво (валовий випуск).									
Д	2 301	1 310 711										
Є	821	356 680										
Е	-237	-32 604										
Ж	19 324	5 482 387										
З	46 930	10 178 184										

Складено за: 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&oukei=00200603&tstat=000001130583&cycle=0&year=20150&month=0&tclassIval=0>.

Таблиця 7. Таблиця “витрати-випуск” Японії в цінах (основних) виробників (трисекторна ТВВ, три укрупнених види економічної діяльності), 2015 р., 100 млн єн

	Первинний сектор	Вторинний сектор	Третинний сектор	Проміжне споживання, усього	Споживчі витрати поза домогосподарствами (стопчик)	Споживчі витрати (приватні)	Споживчі витрати (колективні)	Валове напромадження основного капіталу	Зміни запасів	Експорт	Кінцевий попит, усього	Попит, усього	Імпорт	Внутрішнє виробництво (валовий випуск)
Первинний сектор	15 667	82 118	15 319	113 104	680	38 218		1 934	1 893	1 126	43 851	156 955	-28 079	128 876
Вторинний сектор	31 279	1 848 905	601 955	2 482 139	16 434	662 340	-2 056	964 883	1 090	657 393	2 300 085	4 782 224	-845 494	3 936 730
Третинний сектор	20 509	569 703	1 510 342	2 100 553	133 441	2 355 606	1 057 349	402 512	2 050	209 175	4 160 133	6 260 686	-148 108	6 112 578
Проміжне споживання, всього	67 455	2 500 726	2 127 615	4 695 797	150 555	3 056 164	1 055 293	1 369 329	5 033	867 694	6 504 068	11 199 865	-1 021 681	10 178 184
Споживчі витрати поза домашніми господарствами (рядок)	816	52 449	97 290	150 555										
Оплата праці	14 939	694 451	1 948 602	2 657 992										
Операційний прибуток	28 108	180 045	830 901	1 039 053										
Амортизація основного капіталу	19 972	377 668	913 072	1 310 711										
Непрямі податки (за винятком митних зборів і податків на імпортовані товари)	5 135	138 624	212 921	356 680										
Поточні субсидії	-7 549	-7 232	-17 823	-32 604										
Валова додана вартість за галузями, всього	61 421	1 436 004	3 984 962	5 482 387										
Внутрішнє виробництво (валовий випуск)	128 876	3 936 730	6 112 578	10 178 184										

Складено на основі даних 13-галузевої ТВВ (див. вище).

1. **ВВП за категоріями витрат** = Споживчі витрати поза домогосподарствами (стовичик) + Споживчі витрати (приватні) + Споживчі витрати (колективні) + Валове нагромадження основного капіталу + Зміни запасів + Експорт – Імпорт.

$$5\,482\,387 = 150\,555 + 3\,056\,164 + 1\,055\,293 + 1\,369\,329 + 5\,033 + 867\,694 - 1\,021\,681.$$

2. **ВВП за виробничим методом** = Випуск – Проміжне споживання.

$$5\,482\,387 = 10\,178\,184 - 4\,695\,797.$$

3. **ВВП за категоріями доходу** = Споживчі витрати поза домогосподарствами (рядок) + Оплата праці + Операційний прибуток + Амортизація основного капіталу + Непрямі податки (за винятком митних зборів і податків на імпортовані товари) – Поточні субсидії.

$$5\,482\,387 = 150\,555 + 2\,657\,992 + 1\,039\,053 + 1\,310\,711 + 356\,680 - 32\,604.$$

Динаміка показників структури ВВП Японії відображена на рис. 3–5 і в табл. 8. Вона візуально характеризує волатильність ВВП та його складових елементів.

Виробничий метод визначення ВВП можна деталізувати в галузевому розрізі (див. табл. 8). Отже, найпотужнішими постачальниками доходу на

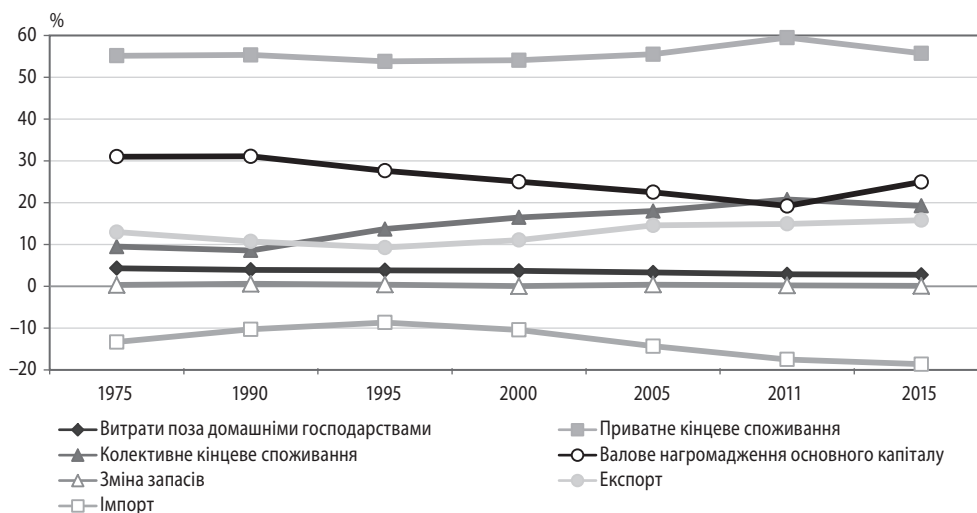


Рис. 3. Структура ВВП Японії за категоріями кінцевих витрат у 1975–2015 рр.

Побудовано за: Математическая экономика на персональном компьютере / М. Кубонива, М. Табата, С. Табата, Ю. Хасэбэ ; пер. с яп. ; под ред. М. Кубонива. М. : Финансы и статистика, 1991. 304 с.; Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

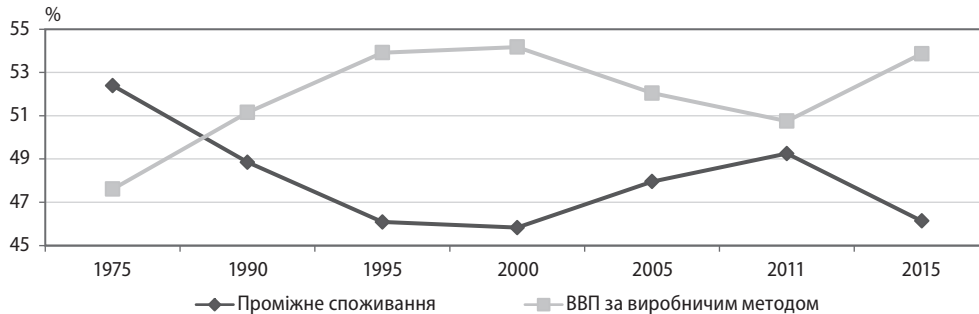


Рис. 4. Структура випуску. ВВП Японії за виробничим методом у 1975–2015 рр.

Побудовано за: Математическая экономика на персональном компьютере / М. Кубонива, М. Табата, С. Табата, Ю. Хасэбэ ; пер. с яп. ; под ред. М. Кубонива. М. : Финансы и статистика, 1991. 304 с.; Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

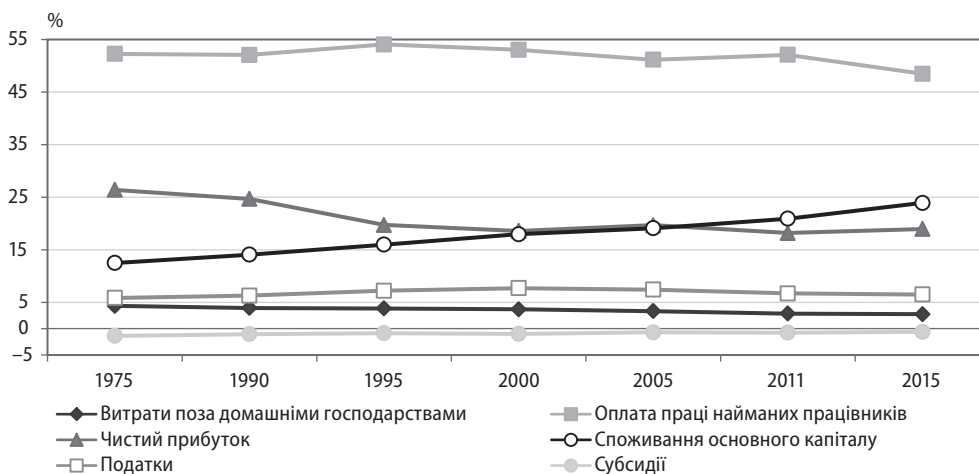


Рис. 5. Структура ВВП Японії за категоріями доходів у 1975–2015 рр.

Побудовано за: Математическая экономика на персональном компьютере / М. Кубонива, М. Табата, С. Табата, Ю. Хасэбэ ; пер. с яп. ; под ред. М. Кубонива. М. : Финансы и статистика, 1991. 304 с.; Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

етапі виробництва (ВВП) є такі галузі, як промисловість, послуги, торгівля, операції з нерухомістю. Спостерігаються чіткі тенденції зменшення/зростання обсягів ВВП: зменшення – в промисловості, будівництві, зростання – у сферах послуг, операцій з нерухомістю, інформації та зв'язку.

Розглянуті підходи до міжгалузевого аналізу економіки становлять інтерес і для нашої держави, зокрема в частині підготовки національної доповіді “Структура економіки України”, ініційованої О. І. Ястремським [19, с. 75].

Таким чином, у статті розглянуто схему аналізу й моделювання міжгалузевих зв'язків, котра використовується урядом Японії при плануванні та

Таблиця 8. Структура ВВП Японії за галузями у 1990–2015 рр., %

№ з/п	Галузь економіки	1990	1995	2000	2005	2011	2015
1	Сільське, лісове та рибне господарство	2,3	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
2	Добувна промисловість	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
3	Промисловість	25,9	22,0	20,5	18,3	17,3	18,9
4	Будівництво	9,2	8,0	7,0	5,8	5,0	5,2
5	Постачання електроенергії, газу та води	2,9	3,0	2,9	2,6	1,5	2,0
6	Торгівля	12,9	14,4	13,2	14,4	13,4	12,2
7	Фінанси і страхування	4,9	4,9	5,0	5,2	4,4	4,4
8	Операції з нерухомістю	9,4	11,1	10,9	11,2	12,0	12,4
9	Транспорт	4,6	5,0	4,4	4,8	5,1	5,2
10	Інформація та зв'язок	1,8	2,0	2,6	5,4	5,1	4,7
11	Державне управління	3,2	3,6	5,1	5,6	5,6	5,1
12	Послуги	22,0	23,4	26,4	25,4	28,8	28,4
13	Некласифіковані галузі	0,5	0,6	0,2	-0,1	0,4	0,4

Складено за: Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications JP. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.

підтримці економічних пропорцій. Підготовлено схему циклу національної економіки, що впливає з таблиці “витрати-випуск” за 2015 р., на базі якої розроблено агреговані ТВВ 13 видів економічної діяльності і трьох укрупнених секторів (первинного, вторинного і третинного). ТВВ складено в конкурентно-імпортному варіанті.

Перспективним напрямом досліджень і практичного використання їх результатів є застосування наведених схем аналізу при вивченні й моделюванні вітчизняної економіки в науково-навчальних цілях, підготовка конкурентно-імпортного варіанта таблиць “витрати-випуск” України різного ступеня агрегації, виконання порівняльних досліджень розвитку економічних систем та ін.

Агреговані ТВВ можна розглядати як систему рахунків, центральним сполучним елементом яких є *споживання, виробництво та утворення ВВП*, а рахунки – як різновид матриці фінансових потоків, чия волатильність оцінюється за запропонованими раніше підходами [19; 23].

Наведені схеми аналізу міжгалузевих зв'язків можуть бути основою для підготовки національної доповіді “Структура економіки України”.

Список використаних джерел

1. Математическая экономика на персональном компьютере / М. Кубонива, М. Табата, С. Табата, Ю. Хасэбэ ; пер. с яп. ; под ред. М. Кубонива. М. : Финансы и статистика, 1991. 304 с.
2. Input-Output Tables for Japan / Ministry of Internal Affairs and Communications. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.
3. The Japanese economy and the 2000 Input-Output Tables / Ministry of Internal Affairs and Communications. URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000449858.pdf.

4. The Japanese economy and the 2005 Input-Output Tables / Ministry of Internal Affairs and Communications. URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000327476.pdf.
5. The Japanese economy and the 2011 Input-Output Tables / Ministry of Internal Affairs and Communications. URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000443188.pdf.
6. Леонтьев В. В. Избранные произведения : в 3 т. / науч. ред., вступ. ст. А. Г. Гранберга. М. : Экономика, 2006–2007. Т. 1. 2006. 407 с.; Т. 2. 2006. 543 с.; Т. 3. 2007. 407 с.
7. Tsukui J., Murakami Y. Turnpike Optimality in Input-output Systems: Theory and Application for Planning. New York : Holland North Publishing Company, 1979. 260 p.
8. Моришима М. Равновесие, устойчивость, рост: многоотраслевой анализ / под общ. ред. В. А. Макарова. М. : Наука, 1972. 279 с.
9. Multi-Sectoral Economic Models for Medium and Long-term Analysis. Econometric Model Analysis Section / Planning Bureau, Government of Japan. Tokyo : Economic Planning Agency, 1999.
10. Tatemoto M., Ichimura S. Factor Proportions and Foreign Trade: The Case of Japan. *The Review of Economics and Statistics*. 1959. Vol. 41, No. 4. P. 442–446. URL: <https://doi.org/10.2307/1927275>.
11. Ichimura S. Factors for Rapid Growth of the Japanese Economy: A Social Accounting Approach. 1968. URL: https://doi.org/10.1142/9789812834621_0002.
12. Role of the Director-General for Policy Planning (Statistical Standards) / Ministry of Internal Affairs and Communications. URL: https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/seido/guide/2011ver/07.htm.
13. 2005 Inter-Regional Input-Output Table / Research and Statistics Department Economic and Industrial Policy Bureau Ministry of Economy, Trade and Industry (METI). 2010. March. URL: <https://www.meti.go.jp/english/statistics/tyo/tiikiio/pdf/2005report.pdf>.
14. Asian International Input-Output Table 2005. Technical notes / Institute of Developing Economies Japan External Trade Organization Japan. URL: http://www.ide.go.jp/library/Japanese/Publish/Books/Tokei/pdf/2005ASIA_TechnicalNotes.pdf.
15. Yastremskii O. Input-Output Productivity Cost Analysis of the Economy of Ukraine: Selected Cross-Countries and Intertemporal Comparison. *Cybernetics and Systems Analysis*. 2020. Vol. 56 (4). P. 591–602. URL: <https://doi.org/10.1007/s10559-020-00276-z>.
16. Ястремський О. І. Невизначеність у схемі “витрати-випуск”: порівняльний аналіз між країнами. *Наукові праці НДФІ*. 2017. № 3. С. 21–35. URL: <https://doi.org/10.33763/npndfi2017.03.021>.
17. 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>.
18. Кулик В. В. Аналіз галузевої структури економік Японії та України в рамках агрегованих моделей “витрати-випуск”. *Наукові праці НДФІ*. 2020. № 3. С. 109–127. URL: <https://doi.org/10.33763/npndfi2020.03.109>.
19. Ястремський О. І., Кулик В. В. Волатильність структури міжгалузевих зв'язків економіки України. *Економіка і прогнозування*. 2020. № 2. С. 61–79. URL: <https://doi.org/10.15407/eip2020.02.061>.

20. *Rasmussen P. N. Studies in Inter-Sectoral Relations*. Amsterdam: North-Holland, 1956. 217 p.
21. Ястремський О. І. Ключові та ефективні види економічної діяльності України. *Вісник економічної науки України*. 2018. Вип. 2. С. 177–182.
22. Кулик В. В. Модель децентралізованого управління: від простої навчальної до моделі реальної економіки. *Моделирование поведения хозяйствующих субъектов в условиях изменяющейся рыночной среды* : монографія / под ред. В. С. Пономаренко, Т. В. Клебановой. Бердянск : Ткачук А. В., 2016. С. 244–259.
23. Ястремський О. І., Кулик В. В. Волатильність структури фінансових потоків економіки України. *Наукові праці НДФІ*. 2020. № 2. С. 24–34. URL: <https://doi.org/10.33763/npndfi2020.02.024>.

References

1. Kuboniva, M., Tabata, M., Tabata, S., & Hasebe, Y. (1991). *Mathematical economics on a personal computer*. Moscow: Finance and Statistics [in Russian].
2. Ministry of Internal Affairs and Communications. (n. d.). *Input-Output Tables for Japan*. Retrieved from https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/data/io/index.htm.
3. Ministry of Internal Affairs and Communications. (2000). *The Japanese economy and the 2000 Input-Output Tables*. Retrieved from https://www.soumu.go.jp/main_content/000449858.pdf.
4. Ministry of Internal Affairs and Communications. (2005). *The Japanese economy and the 2005 Input-Output Tables*. Retrieved from https://www.soumu.go.jp/main_content/000327476.pdf.
5. Ministry of Internal Affairs and Communications. (2011). *The Japanese economy and the 2011 Input-Output Tables*. Retrieved from https://www.soumu.go.jp/main_content/000443188.pdf.
6. Leontiev, V. V. (2006–2007). *Selected works* (in 3 Vols.). Moscow: Economics [in Russian].
7. Tsukui, J., & Murakami, Y. (1979). *Turnpike Optimality in Input-output Systems: Theory and Application for Planning*. New York: Holland North Publishing Company.
8. Morishima, M. (1972). *Equilibrium, Resilience, Growth: A Multisectoral Analysis*. Moscow: Science [in Russian].
9. Planning Bureau, Government of Japan. (1999). *Multi-Sectoral Economic Models for Medium and Long-term Analysis. Econometric Model Analysis Section*. Tokyo: Economic Planning Agency.
10. Tatemoto, M., & Ichimura, S. (1959). Factor Proportions and Foreign Trade: The Case of Japan. *The Review of Economics and Statistics*, 41 (4), 442–446. DOI: 10.2307/1927275.
11. Ichimura, S. (1968). *Factors for Rapid Growth of the Japanese Economy: A Social Accounting Approach*. DOI: 10.1142/9789812834621_0002.
12. Ministry of Internal Affairs and Communications. (n. d.). *Role of the Director-General for Policy Planning (Statistical Standards)*. Retrieved from https://www.soumu.go.jp/english/dgpp_ss/seido/guide/2011ver/07.htm.
13. Research and Statistics Department Economic and Industrial Policy Bureau Ministry of Economy, Trade and Industry (METI). (2010, March). *2005 Inter-Regional Input-Output Table*. Retrieved from <https://www.meti.go.jp/english/statistics/tyo/tiikiio/pdf/2005report.pdf>.

14. Institute of Developing Economies Japan External Trade Organization Japan. (2005). *Asian International Input-Output Table 2005. Technical notes*. Retrieved from http://www.ide.go.jp/library/Japanese/Publish/Books/Tokei/pdf/2005ASIA_Technical_Notes.pdf.
15. Yastremskii, O. (2020). Input-Output Productivity Cost Analysis of the Economy of Ukraine: Selected Cross-Countries and Intertemporal Comparison. *Cybernetics and Systems Analysis*, 56 (4), 591–602. DOI: 10.1007/s10559-020-00276-z.
16. Yastremskyi, O. (2017). Uncertainty in input-output scheme: comparative inter-country analysis. *RFI Scientific Papers*, 3, 21–35. DOI: 10.33763/npndfi2017.03.021 [in Ukrainian].
17. Portal Site of Official Statistics of Japan. (2015). *2015 Input-Output Tables*. Retrieved from <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&tokei=00200603&tstat=000001130583&cycle=0&year=20150&month=0&tclass1val=0>.
18. 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*, 3, 109–127. DOI: 10.33763/npndfi2020.03.109 [in Ukrainian].
19. Yastremsky, O., & Kulyk, V. (2020). Volatility of the structure of intersectoral relations of Ukraine's economy. *Economy and forecasting*, 2, 61–79. DOI: 10.15407/eip2020.02.061 [in Ukrainian].
20. Rasmussen, P. N. (1956). *Studies in Inter-Sectoral Relations*. Amsterdam: North-Holland.
21. Yastremskii, O. (2018). Key and effective economic activities of Ukraine. *Herald of the Economic Sciences of Ukraine*, 2, 177–182 [in Ukrainian].
22. Kulyk, V. V. (2016). Model of decentralized management: from simple training to the model of the real economy. In *Modeling the behavior of business entities in a changing market environment*, 244–259. Berdiansk: A. Tkachuk [in Ukrainian].
23. Yastremskyi, O., & Kulyk, V. (2020). Volatility of the financial flows structure of Ukraine's economy. *RFI Scientific Papers*, 2, 24–34 DOI: 10.33763/npndfi2020.02.024 [in Ukrainian].