# СЕКЦІЯ 8
# МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 519.8

**Горбачук В.М.**
*кандидат фізико-математичних наук,*
*старший науковий співробітник*
*Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова*
*Національної академії наук України*

## МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ НА МІЖНАРОДНУ ТОРГІВЛЮ

Досліджено, що торгівля, зв'язана з міжнародними виробничими мережами (торгівля ланцюгів постачання, ТЛП), поєднується з істотними глобальними економічними змінами. Виявлено, що інтернаціоналізація виробництва започаткувала складні транскордонні потоки товарів, ноу-хау, інвестицій, послуг, людей, тобто ТЛП чи торгівлю глобального ланцюга цінності. Встановлено, що новий клас моделей вивчає вплив зростаючих фінансових ринків на ефекти невизначеної урядової політики.
**Ключові слова:** ланцюги постачання, торгівля, невизначена урядова політика, затрати–випуск, розподіл виробництва.

**Горбачук В.М. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ НА МЕЖДУНАРОДНУЮ ТОРГОВЛЮ**
Исследовано, что торговля, связанная с международными производственными сетями (торговля цепочек снабжения, ТЦС), сочетается с важными глобальными экономическими изменениями. Выявлено что, интернационализация производства дала начало сложным трангранічным потокам товаров, ноу-хау, инвестиций, услуг, людей, то есть ТЦС или торговли глобальной цепочки ценности. Установлено, что новый класс моделей изучает влияние растущих финансовых рынков на эффекты неопределенной правительственной политики.
**Ключевые слова:** цепочки снабжения, торговля, неопределенная правительственная политика, затраты–выпуск, разделение производства.

**Horbachuk V.M. MODELING OF GOVERNMENT POLICY IMPACT ON INTERNATIONAL TRADE**
Trade related with international production networks (supply chain trade, SCT) is coupled with significant global economic changes. Internationalization of production has activated complex transboundary flows of goods, know-how, investments, services, people, i.e. SCT or Global Value Chain trade. The new class of models studies the impact of growing financial markets on the effects of uncertain government policy.
**Keywords:** supply chains, trade, uncertain government policy, input–output, phasing of production.

**Постановка проблеми** виходить з картини глобальної торгівлі ланцюгів постачання (ТЛП), що сягнула за межі тисячоліть й окреслюється різними джерелами даних, особливо світовою базою затрати–випуск (World Input-Output Database, WIOD). Особливої уваги заслуговує ТЛП Китаю. ТЛП щодня видозмінюється, на думку розробників політики, а також зосереджується на торгівлі товарами з частин і компонентів, на думку економістів [23].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** ТЛП став важливим серед багатих країн після Другої світової війни. Наприклад, США і Канада у 1965 р. підписали автопакт (Auto Pact), що виявляє елементи ТЛП. Проте революція глобальних економічних стосунків почалася не з виробничих мереж Північ-Північ, а з відносин між високотехнологічними і низькозарплатними державами протягом 1985–1995 рр. Як наближення (непряма міра) ТЛП використовувалася частка глобального промислового імпорту, виходячи з докладних даних торгівлі для пошуку ситуацій, де держава має високі частки імпорту й експорту пов'язаних проміжних товарів (які визначаються докладною таблицею затрати–випуск (input–output, IO)) відносно світових [2]. У 1967 р. і 2007 р. для Африки цей індекс вертикальної спеціалізації був на рівні 0.1% і 0% (відповідно), для Латинської Америки – на рівні 0.2% і 0.2%, для Європи і Північної Америки – на рівні 0.9% і 1.3%, для Азії – на рівні 0.4% і 4%. Як інше наближення ТЛП застосовувався партнерський (двосторонній) індекс галузевої торгівлі (intra-industry trade index, IIT index) [14]. У 1962 р. і 2007 р. цей індекс для США-Китай був на рівні 0% і 15% (відповідно), для Японія-Азія – на рівні 0.1% і 20%, для Азія-Азія – на рівні 0% і 30%, для США-ЄС25 – на рівні 17% і 40% (ЄС25 включає 25 держав-членів Європейського Союзу (ЄС) на 2004 р., тобто всі держави-члени ЄС, крім Хорватії (вступила в ЄС у 2013 р.), Болгарії і Румунії (вступили в ЄС у 2007 р.)).

**Мета статті.** Пояснити структурні зміни глобальної торгівлі [3, 12, 20, 22, 28–30, 35, 49], починаючи із середини 1980-х рр.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно з даними, що вказують на істотні зміни світової торгівлі. До кінця 1980-х рр. глобалізація пов'язувалася з підвищенням частки у світовій торгівлі і світовому валовому внутрішньому продукті (ВВП) держав Великої сімки (Group of seven, G7), куди входять США, Японія, Німеччина, Франція, Великобританія, Італія, Канада (у порядку величини номінального ВВП на 2013 р.). У 1948 р., 1993 р., 2008 р. частка G7 у світовому експорті становила 47%, 52%, 30% відповідно. У 1820 р., 1990 р., 2010 р. частка G7 у світовому ВВП становила 22%, 65%, 50% відповідно. Зазначені дані свідчать про інший характер глобалізації, починаючи з 1990-х рр. Коли зник розподіл виробництва Північ–Південь, то впали частки G7 в експорті й доході.

У 2010 р. частка G7 у світовому доході повернулася до свого рівня 1900 р. Протягом лише одного десятиріччя 1993–2003 рр. частка G7 у світовій торгівлі повернулася до свого рівня 1948 р., а у 2010 р. ця частка була вдвічі меншою, ніж після Другої світової війни. Тобто, глобалізація працює по-іншому в умовах розквіту розподілу виробництва Північ-Південь [9].

Приблизно водночас розвернулася політика торгової лібералізації. Країни, які розвиваються (КяР), що раніше протягом десятків років уникали торгової лібералізації, раптом розвернулися до відкритості для сприяння міжнародному розподілу виробництва. КяР: а) в односторонньому порядку зрізали тарифи (особливо на проміжні товари), б) підписали двосторонні інвестиційні договори (Bilateral Investment Treaties, BITs), що здебільшого стосуються односторонніх концесій фірмам багатих держав, яким потрібні об'єкти інвестицій, в) підписали регіональні торгові угоди (Regional Trade Agreements, RTAs) з поглибленими положеннями на користь ланцюгів постачання (гарантіями на інтелектуальну власність, рухи капіталу, правила конкуренції тощо). За даними Міжнародного центру для вирішення інвестиційних спорів (International Centre for Settlement of International Disputes, ICSID), число нових підписаних BITs у 1959 р., 1988 р., 1996 р., 2004 р. дорівнювало 0, 15, 200, 20 (відповідно), а обсяг прямих іноземних інвестицій (foreign direct investments, FDI) становив 0, 200, 500, 2000 млрд дол. За даними Світової організації торгівлі (СОТ; World Trade Organization, WTO), число поглиблених положень RTAs у 1958 р., 1986 р., 2009 р. дорівнювало 5, 10, 40 відповідно. За даними Світового банку даних (World databank) у 1988 р. і 2008 р. просте середнє застосовуваних тарифів для Субсахари становило 20% і 13% (відповідно), для Азіатсько-Тихоокеанського регіону – 23% і 10%, для Північної Африки й Близького Сходу – 26% і 14%, для Південної Азії – 47% і 14%. Таке піднесення: а) односторонньої активності (unilateralism), б) BITs, в) RTAs знижувало бар'єри для торгівлі та інвестицій.

Приблизно впродовж того ж часу глобальна промисловість зазнала революційних змін. У 1970 р. у випуску глобальної промисловості переважали індустріалізовані держави, зокрема G7; на трьох лідерів G7 (США, Японію, Федеративну Республіку Німеччина) припадало 52% доданої вартості глобальної промисловості. За даними Організації об'єднаних націй (ООН; United Nations, UN), у 1970 р., 1990 р., 2010 р. частка у світовій промисловості для G7 була 71%, 65%, 47% (відповідно), для Китаю – 1%, 3%, 19%, для шести передовиків (Південної Кореї, Індії, Туреччини, Індонезії, Таїланду, Польщі, кожний з яких додав принаймні 0.5% своєї частки протягом 1970–2010 рр.) – 3%, 5%, 9%, для решти світу (де немає країни, що додала чи втратила принаймні 0.5% своєї частки протягом 1970–2010 рр.) – 25%, 27%, 25%. У 1970 р. і 2010 р. частка у світовій промисловості (вимірюваній у постійних доларах США 2005 р.) для США становила 25% і 20% (відповідно), для Японії – 13% і 10%, для Німеччини – 14% і 6%, для Франції – 5% і 3%, Великобританії – 6% і 3%, для Італії – 5% і 3%, для Канади – 3% і 2%, для Південної Кореї – 0% і 2.5%, для Індії – 1% і 2%, для Іспанії – 3% і 2%, для Індонезії – 0.2% і 1%, для Австралії – 2% і 1.5%, для Туреччини – 1% і 1.4%, для Польщі – 0.8% і 1.3%, для Таїланду – 0.2% і 1.2%.

Якщо на карті світу розглядати держави з населенням принаймні 10 млн. і часткою у світовій промисловості, не нижчою частки Кенії на 2010 р., то протягом 1995–2007 рр. середній річний темп зростання промисловості відносно середньосвітового темпу перевищував 5% для Мозамбіку, В'єтнаму, Таїланду, Афганістану, Китаю, Російської Федерації, був у межах від 2% до 5% для Єгипту, Малайзії, Південної Кореї, Індії, Бангладеш, Шрі Ланки, Пакистану, Казахстану, України, Польщі, Чехії, Угорщини, був менший принаймні на 2% для Бразилії, Венесуели, Зімбабве, Кот-Дівуару, Японії, Бельгії, Великобританії, Італії. Отже, серед зазначених груп держав можна помітити певні географічні кластери.

Зазначені зміни узгоджуються з імовірним впливом того, що називають другим розгортанням глобалізації, а саме виробничим розподілом Північ–Південь [7]. Коли японська фірма Toyota виробляє запчастини в Таїланді, то не покладається на місцеве ноу-хау, а приносить менеджмент Toyota, технологію Toyota, логістику Toyota та багато інших потрібних елементів ноу-хау, оскільки запчастини, вироблені у Таїланді, мають безперешкодно входити до виробничої мережі компанії Toyota. Як наслідок, друге розгортання не звелося до більшої кількості товарів, що перетинають кордони, бо водночас підвищило міжнародну мобільність менеджерського і виробничого ноу-хау, посилило технологічні потоки.

У низці держав, розташованих поруч з лідерами G7 (США, Японією, Німеччиною), потоки ноу-хау і технологій усунули багато вузьких місць, які раніше заважали індустріалізації таких держав. Такі держави могли індустріалізуватися, приєднуючись до ланцюгів постачання, а не розбудовуючи свою власну промисловість [8]. Результуюча індустріалізація відбувалася нечуваними темпами для низки новопосталих (emerging) ринків. Бум індустріалізації поліпшив умови торгівлі й експорт товаровиробників, створюючи відтак новий клас новопосталих ринків, що спираються на товари, і революціонізував глобальну картину торгівлі, доходу, виробництва.

Можна дійти висновку, що географічна кластеризація зсуву виробництва напевне пов'язана з персоніфікованою (face to face) умовою того, що ключові технологи і менеджери мають час від часу пересуватися серед виробничих стадій легше, швидше, надійніше, скажімо, протягом одноденної поїздки від штаб-квартири у G7 до новопосталого ринку.

Слід використовувати різні джерела даних, насамперед, міжнародні зв'язані таблиці ІО та індикатори, згадані в епохальній праці [28], які мотивували подальші публікації з торгівлі доданою вартістю [15; 29; 30; 35; 45].

Для цього треба розпочинати з базових понять і відповідних фактів. Далі можна поглянути на глобальну картину в найширшому визначенні ТЛП, тобто на імпорт проміжних продуктів. Вужче визначення ТЛП пов'язане з імпортом, що використовується для експорту. Ще вужче визначення ТЛП пов'язане з реімпортом і реекспортом.

Важливість торгівлі проміжними продуктами давно була визнана в емпіричній [24] і теоретичній літературі [11; 47], а пізніше підтверджувалася на своїй множині понять у 1980-х рр. [18; 19; 25; 39], 1990-х рр. [16; 21; 31; 46], 2000-х рр. [4; 17; 23; 28; 34; 38], 2010-х рр. [29; 30; 35].

Оскільки ТЛП стосується товарів, які будуть входами виробничих процесів в інших державах, то неповна інформація про кінцеве чи проміжне використання товарів стає головною проблемою щодо даних. Внаслідок цієї проблеми (використання)

факти про глобальну картину ланцюгів постачання не завжди дістають належної уваги.

До недавнього часу багато авторів розглядали цю проблему, звертаючись до митних класифікацій [6; 33; 48]. Наприклад, багато кодів Гармонізованої системи (Harmonized (Commodity and Coding) System, HS) тарифної номенклатури включає такі позначники (descriptors), як частини чи компоненти. Однак ці коди не повністю задовольняють потреби дослідження проблеми. Оскільки деякі частини, скажімо, запасні шини для автомобілів, можуть бути проміжними товарами (входами у нові автомобілі) чи кінцевими продуктами (замінами у старих автомобілях), то багато проміжних товарів неможливо чітко визначати за кодами HS. Це особливо стало проблемою в електроніці, бо ліквідація тарифів на 90% світової торгівлі за Угодою про інформаційні технології (Information Technology Agreement) 1997 р. усунула стимул митних органів уточнювати природу імпорту електроніки.

Теж можна звертатися до таблиць ІО, що явно відстежують використання товарів коштом меншої дезагрегації категорій продуктів [12; 28–30; 35; 49]. Крім того, деякі держави мають дані про спеціальні митні режими, в яких дія тарифів на імпортні проміжні товари призупиняється, якщо всі ці товари використовуються на виробництво продуктів для подальшого експорту [36].

Істотні елементи сучасної теорії міжнародної торгівлі започаткували шведський економіст Хекшер (Hecksher) та його докторант Олін (Ohlin), Нобелівський лауреат 1977 р. Від своєї появи у 1930-х роках теорія Хекшера-Оліна діставала пильну увагу від економістів, які вдосконалювали й розширювали базові припущення цієї теорії. Однак тривалий час не проводився систематичний аналіз впливу невизначеності на торгівлю і спеціалізацію. Піонерське дослідження [13] в цій сфері висвітлило важливу роль невизначеності (щодо торговельних цін) для економічної поведінки, а також відповідну модифікацію чистої теорії торгівлі. Після цього література з торгівлі при невизначеності стала зростаючою й активною галуззю досліджень.

Незважаючи на те, що невизначеність передбачає фінансові ринки, що явно надають можливості поділу ризиків, а такі ринки є повсякденною реальністю, перші моделі торгівлі не розглядали місцеві чи міжнародні фінансові ринки. Робота [32] розглядала внутрішні умовні (contingent) товарні ринки Ерроу-Дебре (Arrow-Debreu); американець Ерроу – Нобелівський лауреат 1972 р., а француз Дебре – Нобелівський лауреат 1983 р. В економіці з ринками акцій досліджувалася взаємодія між торгівлею товарами ex post і торгівлею частками власності фірм ex ante, а також наслідки такої взаємодії для розміщення ресурсів [26; 27]. Після цього першого кроку до інтеграції теорії фінансових ринків з теорією міжнародної торгівлі низка економістів розвинув його до рівня, де теорія торгівлі при невизначеності входить до фінансової теорії. Позитивні й нормативні наслідки теорії Хекшера-Оліна торгівлі переоцінювалися за невизначеності міжнародних фінансових ринків.

Розглядалися декілька джерел невизначеності, скажімо, невизначеність у перевагах або технологіях, що веде до непевних умов торгівлі. Лише наприкінці минулого тисячоліття було визнано, що одним з основних джерел невизначеності може бути власне урядова політика. Політика може чи не може змінюватися, позаяк існують розподіли ймовірності урядової політики. На відміну від попередніх моделей, тренд сучасних моделей – це явне дослідження такої невизначеності.

З'ясувалося, що ці нові моделі можуть ефективніше звертатися до питань урядової політики. У детерміністській постановці для вивчення ефектів екзогенної зміни урядової політики треба виділяти дві альтернативні економіки з різними політиками, неявно припускаючи, що політики можна змінювати. Така можливість, визнана учасниками економіки, створює ризик політики. Коли несхильні до ризику особи знають, що існує можливість зміни політики, то мають стимул страхувати свої відповідні ризики. Наявність фінансових ринків явно надає можливості поділу ризиків, дозволяючи особам переміщувати ресурси як у часі, так і поміж станів природи (світу). Як наслідок, можливості торгувати на цих ринках видозмінюють відгуки економіки до змін урядових політик, якщо вони відбуваються. Тому перші моделі, які нехтували ризиками політики чи роллю фінансових ринків у пом'якшенні цих ризиків, можуть давати невірні результати порівняльної статики. Важливо наголосити, що відсутність фінансових ринків (або їхня неповноцінність) зовсім не усуває здатності економічних учасників враховувати ризик: учасники переключають альтернативи, застосовуючи недосконалі шляхи перерозподілу ризику поміж станів природи. Це відбивається у структурі виробництва, обсягу споживання і заощаджень, рівні пропозиції праці, а тому моделі, які цілковито нехтують невизначеністю політики, не дають найкращих можливих висновків.

Піонерські дослідження [40–44] в галузі теорії торгівлі в умовах ризиків зосереджувалися на важливих питаннях політики у галузі міжнародних фінансів за присутності фінансових ринків, зокрема, вперше вивчався приклад випадкової тарифної політики [44].

У моделі [44] випадкова тарифна політика – це екзогенний політичний ризик, що створює невизначеність щодо тарифів. Своєю чергою, вважається, що політичний ризик виникає від невизначеності, спричиненої політичними процесами. Використовуючи спрощену двотоварну дводержавну стохастичну модель загальної рівноваги [44], де учасники торгують умовними товарними вимогами, показано, що взаємозв'язок між споживанням та імпортними тарифами різко відрізняється від взаємозв'язку, передбаченого стандартними моделями торгівлі без політичних ризиків або ринків активів. Замість того, щоб споживати більше з внутрішнім імпортним тарифом, який поліпшує умови торгівлі, держава споживає менше у станах природи, в яких вона накладає тариф, і споживає більше у станах природи, в яких інша держава накладає імпортний тариф. Модель [44] приписує ці результати, які суперечать інтуїції, здатності домогосподарств страхуватися щодо довільної урядової політики, використовуючи ринки активів.

Стохастична торгова політика у взаємозв'язку з фінансовою теорією є новим напрямом досліджень. Нехтування фінансовими ринками у перших моделях торгівлі може пояснюватися тим, що на час розробки зазначених моделей ці ринки ще не досягли сучасного рівня глобалізації. Через поліпшення технологій комунікацій і зменшення регуляторних обмежень фінансові ринки швидко розвивалися наприкінці минулого тисячоліття як за складністю, так і за масштабністю. Внаслідок більшої інтеграції міжнародних фінансових ринків стає важливим

під час аналізу ефектів довільних урядових рішень брати до уваги можливості розподілу ризиків, які надаються цими ринками.

Спробуємо вдосконалити модель [44] так, щоб зрозуміти роль структури тарифів у стохастичному світі з ринками активів і чутливість висновків моделі до вибору експортних тарифів порівняно з імпортними. У стандартній детерміністській постановці ця чутливість однакова, бо експортні та імпортні тарифи змінюють внутрішні відносні товарні ціни в одному напрямі й на однакову величину; у теорії торгівлі цей результат називають теоремою Лернера про симетрію [37]. Покажемо, що теорема Лернера про еквівалентність між експортними та імпортними тарифами не обов'язково поширюється на стохастичну постановку з ринками активів [10].

Оскільки теорема Лернера є наріжним каменем багатьох важливих тверджень у теорії торгівлі, то нееквівалентність експортних та імпортних тарифів у стохастичній постановці, напевне, вестиме до нових позитивних і нормативних наслідків. Досліджуючи деякі наслідки, покажемо, що модель [44] чутлива до складу тарифів. Наприклад, висновки моделі [44] повністю змінюються, якщо замість імпортного тарифу використовувати рівний експортний тариф, зберігаючи стандартні наслідки політики. Оптимальний склад тарифів вимагає імпортних і експортних тарифів, при заданому деякому довільно вибраному ефективному захисті, якого прагне уряд держави в умовах міжнародних зобов'язань.

Оскільки впорядкування за добробутом для альтернативних політик виконує ключову роль у кращому розумінні торговельної політики, то доречно вивчати природу оптимальної політики у стохастичній постановці з ринками активів. Своєю чергою, це вивчення потребує такого узагальнення моделі [44], де тарифна політика є не екзогенною, а ендогенною, з огляду на фундаментальні джерела невизначеності урядової політики. Нехай надбання держав є випадковими, а тарифи вибираються оптимально. Покажемо, що тоді політика першого найкращого потребує як імпортних, так і експортних тарифів. Моделювання показує, що введення ринків активів не завжди поліпшуватиме добробут, хоча існують потенційні виграші від торгівлі на цих ринках.

Розглянемо постановку, де приватні рішення ухвалюються у два кроки (скажімо, на першому кроці приймається фінансове рішення, а на другому – споживче) внаслідок присутності спотових (spot) ринків (наявного товару), а уряди можуть мати стимул змінювати рівень тарифу ex post при заданих фінансових рішеннях. Тому для такої постановки питання часової сумісності цілком доречні. Покажемо, що фінансова структура відіграє важливу роль у визначенні сумісної у часі політики ex post. Також порівняємо сумісну у часі тарифну політику із зобов'язуючою тарифною політикою при альтернативних тарифних структурах.

Принципи оптимальності за невизначеності [5] застосуємо для умовних (contingent) товарних вимог Ерроу–Дебре (залежних від інших факторів) або ринків фінансових вимог. Також обговоримо пов'язані поняття повноти й неповноти фінансових ринків згідно з моделями торгівлі в умовах невизначеності з ринками активів.

Дослідимо роль екзогенних тарифів у теоремі Лернера у двотоварній (з товарами $C$ і $F$) дводержавній (з вітчизняною та іноземною державами) стохастичній моделі обміну (де виробничі рішення явно не беруться до уваги) загальної рівноваги. Кожна держава веде активну політику для поліпшення свого добробуту шляхом торговельних обмежень, запроваджуючи комбінацію експортних та імпортних тарифів. Тарифна політика кожної держави вважається екзогенною (це припущення можна узагальнювати) і є випадковою. Нехай кожний стан $s = 1,\ldots,S$ природи відповідає своєму тарифу і трапляється з ймовірністю $\pi_s$. У кожній державі є такий репрезентативний агент, що максимізація його добробуту дозволяє аналізувати агреговану поведінку; цей агент існує, якщо переваги громадян держави однакові та гомотетні. Нехай переваги також однакові поміж держав. Тоді торгівля може відбуватися лише внаслідок різних надбань держав. Припустимо, надбання відрізняються так, що вітчизняна держава експортує товар$C$ та імпортує товар $F$, а іноземна держава експортує товар $F$ та імпортує товар $C$.

Нехай $\tau_s$ $(S)$ – ставка імпортного тарифу, який накладає вітчизняна (іноземна) держава (у стані природи $S$), а $\gamma_s$ ($\bar{\gamma}_s$) – ставка експортного тарифу, який накладає вітчизняна (іноземна) держава (змінні іноземної держави розрізнятимемо верхніми рисками). Припустимо, всі тарифи є адвалорними (відповідними заявленій ціні) і сплачуваними в натуральному вигляді. Імпортний тариф $\tau_s$ на товар $F$ у вітчизняній державі означає, що з одиниці валового імпорту цього товару лише $(1-\tau_s)$ залишається в імпортера, а $\tau_s$ забирає уряд. Аналогічно експортний тариф $\gamma_s$ на товар $C$ у вітчизняній державі означає, що з одиниці валового імпорту цього товару лише $(1-\gamma_s)$ йде за кордон, а $\gamma_s$ забирає уряд.

Припускаючи додатність торгових потоків, відсутність арбітражу означає:

$$P_s^F = \frac{\hat{P}_s^F}{1-\tau_s} = \frac{\overline{P}_s^F}{(1-\tau_s)(1-\bar{\gamma}_s)},$$

$$P_s^C = \hat{P}_s^C(1-\gamma_s) = \overline{P}_s^C(1-\gamma_s)(1-\bar{\tau}_s),$$

де, $\hat{P}_s^i$ означає офшорну (світову) ціну товару $i = C, F$ (при стані природи $S$), $P_s^i$ – ціну товару $\overline{P}_s$ у вітчизняній державі, $\overline{P}_s^i$ – ціну товару $i$ в іноземній державі;

$$P_s = \frac{P_s^F}{P_s^C} = \frac{\hat{P}_s^F}{\hat{P}_s^C(1-\tau_s)(1-\gamma_s)} = \frac{\overline{P}_s^F}{\overline{P}_s^C(1-\tau_s)(1-\gamma_s)(1-\bar{\tau}_s)(1-\bar{\gamma}_s)} =$$

$$= \frac{\hat{P}_s}{1-\eta_s} = \frac{\overline{P}_s}{(1-\eta_s)(1-\bar{\eta}_s)}, \qquad (1)$$

де, відносна світова ціна $\hat{P}_s = \frac{\hat{P}_s^F}{\hat{P}_s^C}$ та відносна іноземна ціна $\overline{P}_s = \frac{\overline{P}_s^F}{\overline{P}_s^C}$ товару $F$ вимірюють ефективний захист,

$$1-\eta_s = (1-\tau_s)(1-\gamma_s),\ 1-\bar{\eta}_s = (1-\bar{\tau}_s)(1-\bar{\gamma}_s). \qquad (2)$$

Припускаючи можливість торгівлі на спотовому ринку, репрезентативний агент кожної держави має справу з двокроковим процесом ухвалення рішень. На першому кроці, до появи інформації про урядові тарифи, цей агент визначає свій оптимальний дохід від активу шляхом торгівлі фінансовими контрактами (від допустимої фінансової структури). На цьому кроці агент оптимізує лише дохід від активу, а не склад доходу як такий. Тому агенту байдуже, якими фінансовими контрактами (якою комбінацією контрактів на товари $C$ і $F$) торгувати, коли чистий дохід від активів (з вирахуванням вартості придбання цих контрактів) є тим же. Неявно вважається, що вибрана урядова тарифна політика не

змінюється. Можна показати, що коли уряд має дискреційну владу змінювати тарифну політику після ухвалення фінансових рішень, то фінансова структура виконуватиме критичну роль у визначенні тарифної політики ex post. На другому кроці, після спостереження фактичних рівнів тарифів і відкриття спотового ринку, агент використовує свій дохід від активів для купівлі споживчих товарів, не зазнаючи подальшого ризику. Виходячи з властивостей умовних ринків Ерроу–Дебре, коли агенти можуть вірно передбачати майбутні спотові ціни, то оптимальне розміщення взятих ризиків, отримане з умовними товарними вимогами, може досягатися шляхом торгівлі ex ante фінансовими контрактами та спотової торгівлі споживчими товарами. Оскільки вважаємо, що оголошені тарифні політики справді втілюються, то ці два способи розміщення еквівалентні, що дає еквівалентність цієї моделі [44]. Ця модель наголошує на спотовій торгівлі, оскільки остання стала повсякденним явищем реального світу та виконуватиме ключову роль в аналізі питань часової сумісності.

Припустимо, що агенти обох держав торгують контрактами на товар *C*. Ці контракти укладаються на офшорному ринку поза тарифними кордонами обох держав. Якщо фінансові контракти укладаються в державі, яка веде активну політику, то її уряд, напевне, змінюватиме тарифну політику ex post після прийняття контрактних рішень так, щоб діставати якнайбільше ресурсів від резидентів іншої держави. Ці резиденти, знаючи про таку можливість, не братимуть участі у подібному контракті.

Кожний контракт дає право вітчизняній особі *h* на одиницю товару *C* тоді, коли трапляється певний стан *s*, який коштує агенту $\theta_s$ одиниць цього товару на офшорному ринку. Оберемо таку одиницю вартості, що $\sum_{s=1}^{S}\theta_s = 1$. Якщо вибрати іншу одиницю вартості, скажімо, $\theta_1 = 1$, то платежі за контрактами здійснюються в одиницях товару *C* при стані *s*=1, як у моделі [44]. Для іншої одиниці вартості структуру платежів можна відновити з цієї моделі, застосовуючи лінійну комбінацію фінансових контрактів. Позначимо $A_s^h$ реальний дохід на активи, вимірюваний в одиницях товару *C*, який накопичує вітчизняна особа *h* при будь-якому стані *s*, купуючи (чи продаючи) фінансові контракти. Бюджетним обмеженням за активами цієї особи є

$$\sum_{j=1}^{S}\theta_j A_j^h = 0, \qquad (3)$$

тобто сумарний дохід за активами поміж станів вважається нульовим, щоб виключити можливість арбітражного прибутку від продажу й купівлі фінансових контрактів. Позначаючи $\overline{A}_s^h$ реальний дохід на активи, вимірюваний в одиницях товару *C*, який накопичує іноземна особа *h*, маємо аналогічне до (3) бюджетне обмеження $\sum_{j=1}^{S}\theta_j \overline{A}_j^h = 0$.

Більше того, рівняння торгового балансу ex post за наявності ринків активів набуває вигляду:

$$X_s = \hat{P}_s M_s - A_s, \qquad (4)$$

де, $X_s$ та $M_s$ визначаються як вітчизняний чистий експорт товару *C* та вітчизняний валовий імпорт товару *F* відповідно при стані *s*, $A_s = \sum_h A_s^h$ – агрегований вітчизняний дохід від активів при цьому стані. Оскільки доходи від торгівлі активами включаються в рахунок послуг у балансі платіжного обліку, то рівняння (4) означає, що дисбаланси у торгівлі товарами і торгівлі послугами можуть траплятися, але вони компенсують один одного.

Споживчі товари купуються після отримання інформації про тарифну політику й отримання доходу. Отриманий дохід при будь-якому стані $S$ складається з екзогенного доходу й доходу від активів. Екзогенний дохід включає дохід надбання, а також екзогенно задану тарифну виручку (tariff revenue) *TR*, що повертається агентам як загальна сума. Позначимо $Y_s^h$ та $I_s^h$ екзогенний та отриманий дохід відповідно до вітчизняного агента *h* при будь-якому стані *s*. За визначенням,

$$Y_s^h = C_s^h + P_s F_s^h + TR, \qquad (5)$$

де, $C_s^h$ та $F_s^h$ – фізичний обсяг споживання товару *C* та *F* відповідно цим агентом при даному стані;

$$TR = \frac{\gamma_s}{1-\gamma_s} X_s^a + \tau_s P_s M_s^a, \qquad (6)$$

де, $X_s^a$ та $M_s^a$ – агрегований потік експорту та імпорту на душу населення. Перепишемо рівняння (4) для агрегованих показників на душу населення:

$$X_s^a = \hat{P}_s^a M_s^a - A_s^a, \qquad (7)$$

де, $A_s^a$ – вітчизняний дохід від активів на душу населення при стані *s*. Нарешті,

$$I_s^h = Y_s^h + \frac{A_s^h}{1-\gamma_s}, \qquad (8)$$

де, другий доданок свідчить, що укладення контракту, який передбачає поставку чи отримання $A_s^h$ одиниць товару *C* на офшорному ринку при стані *s*, збільшує чистий отриманий (сплачений) дохід вітчизняного агента *h*.

Якщо $A_s^h < 0$, то вітчизняний агент має забезпечити $\frac{A_s^h}{1-\gamma_s}$ одиниць товару *C* чи $\frac{A_s^h P_s}{(1-\gamma_s)\hat{P}_s}$ одиниць товару *F* (в еквіваленті товару *C*) для укладення контракту, включаючи вартість тарифів. Враховуючи $P_s > \hat{P}_s$ через співвідношення (1), то для вітчизняного агента дешевше укласти контракт шляхом експорту товару *C*. Аналогічно, якщо $A_s^h > 0$, то для вітчизняного агента прибутковіше повернути у свою державу імпорт $\frac{A_s^h(1-\tau_s)}{\hat{P}_s}$ одиниць товару *F* з вітчизняною вартістю $P_s\frac{A_s^h(1-\tau_s)}{\hat{P}_s} = \frac{P_s A_s^h(1-\tau_s)}{P_s(1-\eta_s)} = \frac{P_s A_s^h(1-\tau_s)}{P_s(1-\eta_s)} = \frac{A_s^h}{1-\gamma_s}$ (в одиницях товару *C*).

Аналогічно до рівняння (3) маємо

$$\overline{I}_s^h = \overline{Y}_s^h + \overline{A}_s^h(1-\overline{\tau}_s), \qquad (9)$$

де, $\overline{Y}_s^h$ та $\overline{I}_s^h$ – екзогенний та отриманий дохід відповідно іноземного агента *h* при будь-якому стані *s*. Аналогічно до співвідношень (5)–(7) маємо

$$\overline{Y}_s^h = \overline{C}_s^h + \overline{P}_s\overline{F}_s^h + \overline{TR},\ \overline{TR} = \frac{\overline{\gamma}_s}{1-\overline{\gamma}_s}\overline{X}_s^a + \overline{\tau}_s\overline{P}_s\overline{M}_s^a,$$

$$\overline{X}_s^a = \hat{\overline{P}}_s\overline{M}_s^a - \overline{A}_s^a.$$

Якщо в рівнянні (8) вітчизняний дохід виражається у термінах експортного товару, то в рівнянні (9) іноземний дохід – у термінах свого імпортного товару. З рівнянь (1), (5)–(8) розуміємо:

$$I_s^h = C_s^h + P_s F_s^h + TR + \frac{A_s^h}{1-\gamma_s} = C_s^h + P_s F_s^h + \frac{\gamma_s X_s^a}{1-\gamma_s} + \tau_s P_s M_s^a + \frac{A_s^h}{1-\gamma_s} =$$

$$= C_s^h + P_s F_s^h + \frac{\gamma_s (\hat{P}_s M_s^a - A_s^a)}{1-\gamma_s} + \tau_s P_s M_s^a + \frac{A_s^h}{1-\gamma_s} =$$

$$= C_s^h + P_s F_s^h + \frac{\gamma_s (\hat{P}_s M_s^a - A_s^a)}{1-\gamma_s} + \frac{\tau_s M_s^a \hat{P}_s}{1-\eta_s} + \frac{A_s^h}{1-\gamma_s} =$$

$$= C_s^h + P_s F_s^h - \frac{\gamma_s A_s^a}{1-\gamma_s} + \hat{P}_s M_s^a \left( \frac{\tau_s}{1-\eta_s} + \frac{\gamma_s}{1-\gamma_s} \right) + \frac{A_s^h}{1-\gamma_s} =$$

$$= C_s^h + P_s F_s^h + \frac{\eta_s \hat{P}_s M_s^a}{1-\eta_s} - \frac{\gamma_s A_s^a}{1-\gamma_s} + \frac{A_s^h}{1-\gamma_s}$$

де, через співвідношення (2) врахована рівність

$$\frac{\tau_s}{1-\eta_s} + \frac{\gamma_s}{1-\gamma_s} = \frac{\tau_s + \gamma_s(1-\tau_s) - 1 + 1}{(1-\tau_s)(1-\gamma_s)} =$$

$$= \frac{(1-\tau_s)(\gamma_s - 1) + 1}{1-\eta_s} = \frac{1-(1-\eta_s)}{1-\eta_s} = \frac{\eta_s}{1-\eta_s} \ .$$

**Висновки.** В умовах трансформаційної природи процесів світової торгівлі та їхнього безпосереднього зв'язку з розподілом виробництва глобальна картина ТЛП вимагає досліджень з погляду економічної політики. Варто краще розуміти можливості розробників такої політики і точніше формулювати емпірично перевірювані гіпотези [1].

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:**


1. Горбачук В.М., Менчинський Д.В., Омельчук М.В. Динаміка відношення імпорту до експорту України основних товарів за 2003–2007 рр. / В.М. Горбачук, Д.В. Менчинський, М.В. Омельчук // Транснаціоналізація міжнародної економіки та пошук шляхів інноваційної співпраці. – К. : УДУФМТ, 2008. – С. 137–140.
2. Amador J., Cabral S. Vertical specialization across the world: a relative measure / J. Amador, S. Cabral // North American journal of economics and finance. – 2009. – № 20 (3). – P. 267–280.
3. Ando M., Kimura F. The formation of international production and distribution networks in East Asia / M. Ando, F. Kimura // International trade in East Asia. NBER – East Asia seminar on economics. V. 14. – University of Chicago Press, 2005. – P. 177–216.
4. Antras P., Garicano L., Rossi-Hansberg E. Offshoring in a knowledge economy / P. Antras, L. Garicano, E. Rossi-Hansberg // Quarterly journal of economics. – 2006. – P. 31–77.
5. Arrow K.J. The role of securities in the optimal allocation of risk bearing / K.J. Arrow // Review of economic studies. – 1964. – № 34. – P. 91–96.
6. Athukorala P.-C., Yamashita N. Production fragmentation and trade integration: East Asia in a global context / P.-C. Athukorala, N. Yamashita // North American journal of economics and finance. – 2006. – № 17(3). – P. 233–256.
7. Baldwin R. Globalisation: the Great Unbundling / R. Baldwin // Economic Council of Finland. –2006. – 20 p.
8. Baldwin R. Trade and industrialisation after Globalisation's Second Unbundling: how building and joining a supply chain are different and why it matters / R. Baldwin // Globalization in an age of crisis: multilateral economic cooperation in the twenty-first century. R. Feenstra, A.Taylor (eds.). – University of Chicago Press, 2012.
9. Baldwin R., Lopez-Gonzalez J. Supply-chain trade: a portrait of global patterns and several testable hypotheses / R. Baldwin, J. Lopez-Gonzalez // NBER Working Paper. – 2013, April. – № 18957. – 62 p.
10. Barari M. Asset markets, stochastic policy and international trade / M. Barari // Digital Repository @ Iowa State University. Retrospective Theses and Dissertations. – 1992. – 115 p.
11. Batra R.N., Casas F.R. Intermediate products and the pure theory of international trade: a neo-Hecksher-Ohlin framework / R.N. Batra, F.R. Casas // American economic review. – 1973. – № 63(3). – P. 297–311.
12. Bems R., Johnson R.C., Yi K.-M. Demand spillovers and the collapse of trade in the global recession / R. Bems, R.C. Johnson, K.-M. Yi // IMF economic review. – 2010. – № 58(2). – P. 295–326.
13. Brainard W.C., Cooper R.N. Uncertainty and diversification of international trade / W.C. Brainard, R.N. Cooper // Food Research Institute studies in agricultural economics. Trade and development. – 1968. – № 8. – P. 257–285.
14. Brulhart M. An account of global intra–industry trade, 1962–2006 / M. Brulhart // World economy. – 2009. – № 32(3). – P. 401–459.
15. Daudin G., Rifflart C., Schweisguth D. Who produces for whom in the world economy? / G. Daudin, C. Rifflart, D. Schweisguth // Canadian journal of economics. – 2011. – № 44(4). – P. 1403–1437.
16. Deardorff A.V. Fragmentation across cones / A.V. Deardorff // Michigan-Center for Research on Economic & Social Theory Papers. – 1998.
17. Deardorff A.V. Fragmentation in simple trade models / A.V. Deardorff // North American journal of economics and finance. – 2001. – № 12(2). – P. 121–137.
18. Dixit A.K., Grossman G.M. Trade and protection with multistage production / A.K. Dixit, G.M. Grossman // Review of economic studies. – 1982. – № 49(4). – P. 583–594.
19. Ethier W.J. National and international returns to scale in the modern theory of international trade / W.J. Ethier // American economic review. – 1982. – P. 389–405.
20. Feenstra R.C., Hanson G.H. Globalization, outsourcing, and wage inequality / R.C. Feenstra, G.H. Hanson // American economic review. – 1996. – № 86(2). – P. 240–245.
21. Francois J.F. Trade in nontradables: proximity requirements and the pattern of trade in services / J.F. Francois // Journal of international economic integration. – 1990. – P. 31–46.
22. Fukao K., Ishido H., Ito K. Vertical intra-industry trade and foreign direct investment in East Asia / K. Fukao, H. Ishido, K. Ito // Journal of the Japanese and international economies. – 2003. – № 17(4). – P. 468–506.
23. Grossman G.M., Rossi-Hansberg E. Trading tasks: a simple theory of offshoring / G.M. Grossman, E. Rossi-Hansberg // American economic review. – 2008. – № 98(5). – P. 1978–1997.
24. Grubel H.G., Lloyd P.J. Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products / H.G. Grubel, P.J. Lloyd. – New York : Wiley, 1975.
25. Helpman E. A simple theory of international trade with multinational corporations / E. Helpman // Journal of political economy. – 1984. – P. 451–471.
26. Helpman E., Razin A. A theory of international trade under uncertainty / E. Helpman, A. Razin. – New York : Academic Press, 1978.
27. Helpman E., Razin A. Uncertainty and international trade in the presence of stock markets / E. Helpman, A. Razin // Review of economic studies. – 1978. – № 45. – P. 239–250.
28. Hummels D., Ishii J., Yi K.-M. The nature and growth of vertical specialization in world trade / D. Hummels, J. Ishii, K.-M. Yi // Journal of international economics. – 2001. – № 54(1). – P. 75–96.
29. Johnson R.C., Noguera G. Fragmentation and trade in value added over four decades / R.C. Johnson, G. Noguera // National Bureau of Economic Research. – 2012.
30. Johnson R.C., Noguera G. Proximity and production fragmentation / R.C. Johnson, G. Noguera // American economic review. – 2012. – № 102(3). – P. 407–411.
31. Jones R.W., Kierzkowski H. The role of services in production and international trade: a theoretical framework / R.W. Jones, H. Kierzkowski // RCER Working Papers. – 1988. – P. 60.
32. Kemp M.C., Liviatan N. Production and trade pattern under uncertainty / M.C. Kemp, N. Liviatan // Economic record. – 1973. – № 49. – P. 215–227.
33. Kimura F., Ando M. Two-dimensional fragmentation in East Asia: conceptual framework and empirics / F. Kimura, M. Ando // International review of economics and finance. – 2005. – № 14(3). – P. 317–348.
34. Kohler W. Aspects of international fragmentation / W. Kohler // Review of international economics. – 2004. – № 12(5). – P. 793–816.
35. Koopman R., Powers W., Wang Z., Wei S.-J. Give credit where credit is due: tracing value added in global production chains / R. Koopman, W. Powers, Z. Wang, S.-J. Wei // National Bureau of Economic Research Working Paper Series. – 2010. – № 16426.
36. Koopman R., Wang Z., Wei S.-J. How much of Chinese exports is really made in China? Assessing domestic value-added when processing trade is pervasive / R. Koopman, Z. Wang, S.-J. Wei // National Bureau of Economic Research Working Paper Series. – 2008. – № 14109.
37. Lerner A.P. The symmetry between import and export taxes / A.P. Lerner // Economica. – 1936. – № 3. – P. 306–313.

38. Markusen A. Urban development and the politics of a creative class: evidence from a study of artists / A. Markusen // Environment and planning A. – 2006. – № 38(10). – P. 1921.
39. Sanyal K.K., Jones R.W. The theory of trade in middle products / K.K. Sanyal R.W. Jones // American economic review. – 1982. – P. 16–31.
40. Stockman A.C. Some interactions between goods markets and asset markets in open economies Real financial linkages among open economies / A.C. Stockman ; S. Arndt, D. Richardson (eds.) – Cambridge, MA : MIT Press, 1987. – P. 33–44.
41. Stockman A.C. Fiscal policies and international financial markets / A.C. Stockman ; J. Frenkel (ed.) // International aspects of fiscal policies.– Chicago : University of Chicago Press, 1988. – P. 197–217.
42. Stockman A.C. Exchange controls, capital controls, and international financial markets / A.C. Stockman // American economic review. – 1988. – № 78. – P. 362–374.
43. Stockman A.C. On the role of international financial markets and their relevance for economic policy / A.C. Stockman // Journal of money, credit and banking. – 1988. – № 20. – Part 2. – P. 531–554.
44. Stockman A.C., Delias H. Asset markets, tariffs and political risk / A.C. Stockman, H. Delias // Journal of international economics. – 1986. – 21. – P. 199–213.
45. Timmer M. The World Input-Output Database (WIOD): contents, sources and methods / M. Timmer. – 2012.
46. Venables A.J. Fragmentation and multinational production / A.J. Venables // European economic review. – 1999. – № 43(4). – P. 935–945.
47. Woodland A.D. Joint outputs, intermediate inputs and international trade theory / A.D. Woodland // International economic review. – 1977. – P. 517–533.
48. Yeats A. Just how big is global production sharing? / A. Yeats // World Bank Policy Research Working Paper. – 1998.
49. Yi K.–M. Can vertical specialization explain the growth of world trade? / K.–M. Yi // Journal of political economy. – 2003. – № 111(1). – P. 52–102.

УДК 330.115

**Дудник В.В.**
*аспірант кафедри економічної інформатики*
*Національної металургійної академії України*

# АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ТА ОСНОВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ, ВПРОВАДЖЕННЯ КОНТРОЛІНГУ ЯК СИСТЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ

Проаналізовано історичні аспекти виникнення контролінгу. Розглянуто сутність і поняття контролінгу, виявлено відмінності між поняттями «контролінг», «контроль» і «управлінський облік», проведено аналіз проведено аналіз моделей контролінгу, що використовується у провідних країнах світу. Представлено основні напрямки у визначенні поняття «контролінг». Наведено алгоритм вибору методів контролінгу для підвищення результатів господарювання підприємства.
**Ключові слова:** контролінг, модель, методи, концепція контролінгу, інформаційна база, аналіз діяльності.

**Дудник В.В. АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ И ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ, ВНЕДРЕНИЯ КОНТРОЛЛИНГА КАК СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ**
Проанализированы исторические аспекты возникновения контроллинга. Рассмотрены сущность и понятие контроллинга, выявлены различия между понятиями «контроллинг», «контроль» и «управленческий учет», проведен анализ моделей контроллинга, используеющихся в ведущих странах мира. Представлены основные направления в определении понятия «контроллинг». Приведен алгоритм выбора методов контроллинга для повышения результатов хозяйствования предприятия.
**Ключевые слова:** контроллинг, модель, методы, концепция контроллинга, информационная база, анализ деятельности.

**Dudnyk V.V. ANALYSIS OF MODELS, LINES OF DEVELOPMENT, AND APPLICATIONS OF CONTROLLING AS A SYSTEM FOR IMPROVEMENT OF MANAGEMENT EFFICIENCY**
This paper analyses historical origins of controlling. It examines the nature and ideas of controlling, develops the distinction between notions of “controlling”, “monitoring”, and “management accounting”, it also analyses several models of controlling which are employed by the leading nations of the world. Principal definitions of controlling are provided alongside with an algorithm for choosing the most appropriate controlling method for improving the outcomes of enterprise management.
**Keywords:** controlling, model, methods, concept of controlling, information database, activity analysis.

**Постановка проблеми.** Незважаючи на широке використання в наукових і ділових колах терміна «контролінг», до сьогоднішнього дня не вщухають дискусії про теорію й практику контролінгу, його завдання, функції, методи тощо. У сучасній літературі існують різні трактування поняття «контролінг», які є різноманітними й часом навіть діаметрально протилежними. Така неоднозначність у визначенні поняття часом призводить до невірного сприйняття сутності й ролі контролінгу. Тому виникає необхідність систематизувати та структурувати різні погляди на поняття контролінгу, оскільки єдиного підходу до його визначення не склалося. Багато авторів у своїх публікаціях наводять власне визначення контролінгу тому, що не можуть знайти найбільш підходяще із пропонованих визначень, що призводить до ще більшої кількості версій поняття «контролінг». Дуже часто під контролінгом розуміють контроль або внутрішній аудит, ототожнюють його частково або повністю з управлінським обліком, порівнюють із системою планування, заперечують його існування повністю або вважають вершиною менеджменту.

Слід зазначити, що різне розуміння контролінгу в різних країнах може бути обумовлено економічним станом країни у світі, законодавством, правилами ведення обліку, рівнем освіти, що культурою підприємницької діяльності, яка визначає цінності, норми і правила ухвалення управлінських рішень.