

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СВІТОВОГО РОЗВИТКУ: МІЖНАРОДНИЙ ПРОЕКТ LINK

У статті розглянуто загальні методологічні аспекти побудови інтегрованих міжкраїнних моделей розвитку економіки, представлено міжнародний проект LINK синтезу моделей економіки окремих країн як варіант об'єднаних міжкраїнних моделей прогнозування світового економічного розвитку.

У зв'язку з розробкою довгострокових програм стійкого розвитку економіки України на базі нової інноваційної моделі надзвичайно корисним може бути різнобічне вивчення економічного та науково-технічного досвіду індустріально розвинутих країн, в тому числі міжкраїнний аналіз ефективного використання основних видів ресурсів, запровадження нових технологій щодо забезпечення їх відтворення та інтенсифікації розвитку. Для підвищення наукової обґрунтованості середньо- та довгострокових прогнозів провідне місце мають посісти міжсекторний та міжкраїнний економіко-математичний аналіз у напрямку дослідження тривалих, стійких тенденцій динаміки макроекономічних показників у розвинутих країнах світу та їх порівняння з рухом цих показників у трансформаційних економіках.

Центр досліджень із Проекту Міжнародного об'єднання національних економічних моделей (LINK) - всесвітня наукова організація, яка протягом майже 35 років узагальнює і координує дослідження за аналізом, оцінкою і прогнозами світової економіки за географічними регіонами, континентами і країнами світу на макроекономічному рівні. Особлива увага в дослідженнях цього Центру приділяється аналізу національних модельних оцінок валового внутрішнього продукту і національного доходу, структурних змін, аналізу ринків праці, капіталу, інфляційних процесів, бюджетної, грошово-кредитної політики, зовнішньої торгівлі, а також специфічним особливостям розвитку окремих регіонів.

Діяльність Проекту LINK зосереджена на напрямках:

- аналіз і прогнозування розвитку світової економіки через якісну і кількісну оцінку змін у міжнародній економічній політиці, міжнародній торгівлі, а також шоків впливів у національному та світовому масштабах;
- поліпшення розуміння глобальної економічної взаємозалежності і детермінантів економічного розвитку, індустріалізації і постіндустріалізації в розвинутих країнах і країнах, що розвиваються;
- допомога учасникам Проекту, міжнародним агенціям і міжнародним економічним центрам досліджень щодо вдосконалення методології економічного аналізу та оцінки наслідків запроваджених напрямів економічної політики, виконання кількісної оцінки глобальних економічних взаємозалежностей;
- оцінка глобальних економічних наслідків національних і міжнародних ініціатив економічної політики;
- сприяння академічним дослідженням з міжнародної економіки, економічного розвитку та економетричного моделювання.

У 1968 р. у м. Філадельфія (США) на базі Пенсільванського університету сформувалася група всесвітньо відомих учених-економістів під керівництвом лауреата Нобелівської премії професора Л. Клейна для проведення міжнародних економічних досліджень. Метою науково-дослідницьких робіт цієї групи було об'єднання економіко-математичних моделей різних країн, що ґрунтуються на кварталних та річних даних, в економетричні моделі регіонів або загальну світову модель LINK - ланцюгових взаємозв'язків міжнародної торгівлі у вигляді торговельних

матриць, рядки яких визначають експорт i -ї держави в j -у, а стовпчики відповідають імпорту i -ї держави з j -ї. Головною модельною умовою визначено збалансування міжнародних торговельних потоків, тобто загальна сума світового експорту має дорівнювати загальній сумі світового імпорту як по торгівлі в цілому, так і по окремих товарах. При цьому показники світової торгівлі вимірюються в однакових одиницях (наприклад, у доларах США).

Основна стратегія дослідження проекту LINK на сьогодні полягає в узгодженні та взаємоув'язуванні національних економетричних макромоделей за регіонами світу, в аналізі міжнародних механізмів перерозподілу, які працюють через торговельні потоки, цінові коригування, рух капіталу, процентні ставки, обмінні курси, трансфер технологій і глобальні товарні ринки, а також у контролі за загальною глобальною моделлю. Визначальна проблематика діяльності Проекту пов'язана з коротко- і довгостроковими перспективами розвитку міжнародної економіки. Економічні дослідження за Проектом LINK використовуються національними урядовими структурами, міжнародними економічними агенціями та приватними дослідницькими організаціями [1].

У більшості національних і регіональних моделей, що входять до складу Проекту LINK, експортні та імпортні ціни розглядаються як ендогенні величини, виходячи з внутрішніх витрат, попиту на імпорт, рівня конкурентоспроможності країни на світовому ринку. У деяких агрегованих національних макроекономічних моделях вони представлені як екзогенні величини або визначаються через функції ендогенних та екзогенних змінних. Проте у цілому система моделей LINK має дотримуватися саме ендогенного підходу щодо визначення експортних та імпортних цін, оскільки на світовому рівні як експорт, так і імпорт є ендогенними величинами, хоча практично для рівня окремої країни чи регіону повністю ендогенна формалізація цінових змінних майже неможлива.

Для визначення експортних та імпортних цін у LINK використовують поняття матриці світової торгівлі. Якщо позначити $X = (x_{ij})$ квадратну таблицю, що відображає експорт з країни i (рядок) в країну j (стовпець), то матрицю структури торговельних потоків можна отримати внаслідок ділення відповідних елементів цієї таблиці на імпорт країни j :

$$A = (a_{ij}) = (x_{ij}/X_j), \quad i, j = 1, \dots, n,$$

де $X_j = \sum_{i=1}^n x_{ij}$.

Нехай E – вектор-стовпець експорту; M –

вектор-стовпець імпорту. Відповідні ціни позначимо PE і PM [1; 2]. За визначенням можна записати співвідношення між експортом та імпортом:

$$E = AM. \quad (1)$$

Оскільки кожна сума по стовпцю A , згідно з побудовою, дорівнює одиниці, розрахунок E з рівняння (1) забезпечує для світової торгівлі справедливості тотожності

$$\sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n M_i, \quad (2)$$

тобто світовий експорт дорівнює світовому імпорту, причому як для торгівлі в цілому, так і для окремих видів товарів. Показники E_i і M_i мають вимірюватися в однакових одиницях (наприклад, у доларах США за постійними цінами) і бути ідентичними (наприклад, відповідати цінам fob).

Із рівнянням (2) пов'язана тотожність

$$(PE)'E = (PM)'M, \quad (3)$$

яка показує, що номінальна (в доларах США) вартість світового експорту дорівнює номінальній (в доларах США) вартості світового імпорту. Підставляючи (1) у (3), отримуємо $(PE)'AM = (PM)'M$, звідки почленно

$$\sum_i (PE)_i A_{ij} = (PM)_j, \quad j = 1, \dots, n. \quad (4)$$

Рівняння (1) і (4) – два основних співвідношення для перетворення цін експорту й імпорту на світовому рівні на ендогенні величини. Можна назвати (4) задачею рядків чи перетворенням, у якому рядки A використовуються як ваги для об'єднання ендогенно отриманих у національних моделях обсягів імпорту і перетворення їх на обсяги експорту:

$$E_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} M_j, \quad i = 1, \dots, n. \quad (5)$$

У рівнянні (5) i -й рядок A використано для перетворення вектора M на i -й елемент E . Відповідно (5) можна назвати задачею стовпців чи перетворенням, у якому стовпці A використовуються як важелі для об'єднання ендогенно отриманих у національних моделях експортних цін і перетворення їх на імпортні. Ці перетворення мають змістовний характер і забезпечують справедливості балансових тотожностей світової торгівлі як у поточних, так і в постійних цінах.

У матриці A діагональні елементи дорівнюють нулю, інші елементи відображають торговельні взаємовідносини між країнами досліджуваного регіону. У запропонованому підході для спрощення модельних розрахунків припускається, що структура матриці A не змінюється у часі. Тому подальші дослідження за системою моделей LINK при проектуванні структури матриці A

присвячені спробам надання динамічного характеру її елементам. Питання відображення структурних змін торговельних потоків ідентичне проблемі відображення технологічних змін під час аналізу таблиць «витрати - випуск».

Для розв'язування системи LINK застосовується стандартна процедура, що забезпечує постійне виконання обмежень за рівнянням експорту - імпорту у світовій торгівлі [1]. У розвитку системи моделей LINK суттєве значення мають товарні моделі, які дають змогу визначити ціни на окремі види сировини, що мають велику питому вагу у світовій торгівлі. Відповідно до цього, виходячи з підходу ендогенного формування експортних цін в індивідуальних національних моделях LINK, їх визначення на основі внутрішніх витрат і обмежень за виробничими потужностями не завжди доцільно використовувати в прогнозних оцінках зовнішньої торгівлі. У багатьох випадках країни вимушені дотримуватися цін світового ринку на основні види зерна, тропічні харчові продукти, волокна, метали та іншу промислову сировину, які разом із фактором світового попиту детермінують доходи від експорту. Доведено [1], що розрахований на основі LINK випуск може бути використаний для визначення світового попиту, а він, у свою чергу, застосовується як вхідна інформація в товарних моделях, але механізми зворотних зв'язків балансу сировина - пропозиція і системи міжкраїнних моделей розробляються і програмуються в LINK саме тепер.

Більшість національних моделей Проекту LINK побудована за щорічними спостереженнями як традиційні макроекономічні моделі відкритої економіки. Різні версії моделей системи з міжнародними редагуваннями в різних частотах доступні для оцінки тенденцій середньострокового зростання. Найважливіші міжнародні коригування працюють через моделювання торговельних потоків і цін. Міжнародні грошово-кредитні коригування забезпечуються насамперед через обмінні курси. Основні двосторонні валютні курси моделюються ендогенно як функції від процентної ставки, диференційованих рівнів інфляції і накопиченого багатства. Важливі міжнародні товарні ринки (типу нафти) також аналізуються в окремих підмоделах, де оцінюються обсяги продажу і цінові параметри в країнах споживачів і виробників. Сучасна система моделей LINK майже повністю охоплює світову економічну діяльність. Проте модель продовжує розширюватися, зокрема, у процесі розробки подальше розукрупнення двосторонньої торгівлі за позиціями основних категорій класифікації товарів.

Постійним представником у Центрі досліджень за Проектом LINK від України з 1992 р. є директор Інституту економічного прогнозування НАН України академік НАНУ В. М. Геєць, який очолює відповідний напрям досліджень в Україні на рівні, що відповідає основним цілям і завданням Центру. Із республік колишнього СРСР у цьому Проекті беруть участь Росія та Україна, а також країни Прибалтики.

Із 1994 р. Україна два рази на рік подає звіт-довідку «Середньострокові перспективи розвитку економіки України», в якому відповідно до періоду наводяться аналіз та оцінка перспектив розвитку економіки України на найближчі 5 років і пропозиції щодо шляхів та інструментів економічної політики держави, спрямованої на стабільне економічне зростання. Серед них: загальні напрями і тенденції розвитку економіки в поточному періоді, припущення і умови прогнозу щодо економічної політики держави та розвитку міжнародної ситуації згідно з оптимістичним, імовірним та песимістичним сценаріями, середньостроковий прогноз економічного і соціального розвитку України, напрями вдосконалення економічної політики щодо забезпечення перспектив росту економіки України: механізми реалізації та інструменти, шляхи забезпечення, очікувані результати прогнозного періоду, економічні ризики та можливі ускладнення [3; 4].

Із 1996 р. агрегована модель розвитку економіки України інтегрована в систему LINK, при розробці якої ставилося за мету: побудувати та реалізувати макромодель на рівні визначальних секторів економіки (реальний, зовнішньоекономічний, грошово-кредитний, загальнодержавного управління); розробити секторальні макромоделі прогнозування економічного розвитку відповідно до методології економетричного моделювання та національних рахунків; отримати генеруючі характеристики можливої динаміки головних економічних індикаторів у найближчій перспективі; здійснити прогнозні розрахунки та макроекономічний аналіз за заданою сукупністю умов і засобів економічної політики; скоригувати у вигляді сценарних варіантів можливий розвиток прогнозних ситуацій та їх відхилення від цільових планових макроорієнтирів. Змінними економічної політики визначаються: реальне та державне споживання, валові інвестиції, ставки окремих податків, експорт, імпорт, а також процентні ставки, зміна індексу інфляції, індекси цін агрегованих макропоказників. Модель орієнтована на прогноз економічного зростання за одночасного ітераційного наближення до збереження головних макроеконо-

мічних пропорцій. Реально взаємодія блоків моделі виявляється в побудові та узгодженні основних показників платіжного і монетарного балансів, системи національних рахунків (СНР) та балансу державного бюджету [5]. Згідно з універсальною методологією об'єднання національних моделей у Проекті LINK модель економіки України інтегрована в систему моделей світової економіки через потоки загального експорту та імпорту товарів і послуг, а також експортно-імпортні товарні потоки України в розрізі основних узагальнених товарних груп за міжнародною стандартною торговою класифікацією *SITC (Standard International Trade Classification)*: (0-1) - харчові продукти та сільськогосподарські товари, (2-4) - сировина, за винятком палива, (3) - мінеральне паливо і пальномасильні матеріали, (5-9) - промислові товари.

Подальшим розвитком агрегованої секторальної моделі економіки України стала розробка моделі торговельної політики щодо оцінки наслідків тарифних змін у зовнішній торгівлі України. Модель розроблена як аналітичний інструментарій, що дає змогу в режимі імітаційного експерименту реалізовувати різні сценарії та простежувати вплив екзогенних та управляючих змінних на макроекономічні показники [6]. У моделі передбачено можливість оцінки впливу різних варіантів тарифного регулювання, курсової та антиінфляційної політики на зовнішньоторговельний оборот і ключові макроіндикатори економічного розвитку - дохід, споживання, інвестиції, зайнятість, бюджет. Зовнішньоторговельний оборот України розглядається в розрізі основних

географічних напрямків (країни СНД і Балтії, країни ЄС, інші країни світу) та виділених груп товарів (продовольчі товари і сировина для їх виробництва; продукція паливно-енергетичного комплексу; продукція хімічної і пов'язаних з нею галузей промисловості; деревина та вироби з неї; чорні, кольорові метали та вироби з них; машини і обладнання; різне).

З огляду на досвід роботи міжнародного проекту LINK як унікального прикладу організації і проведення міжнародних економічних досліджень, надзвичайно актуальною і важливою постає проблема щодо формування та вдосконалення спільних міжнародних моделей, які визначили б довгострокові напрями розвитку країн - торговельних партнерів, а також моделей зовнішньої торгівлі, перш за все в період трансформаційних перетворень. Відповідно, доцільними слід вважати розробку міжкраїнних моделей економічного розвитку та на їх основі перспективну оцінку розвитку макроекономічної ситуації за групами країн, що досліджуються [7]. Зокрема, в сучасних умовах поглиблення інтеграційних процесів з країнами ЄС досить важливим для України постає питання конструювання та вдосконалення спільних міжнародних моделей, які визначали б довгострокові напрями розвитку країн - торговельних партнерів і результати яких за альтернативними варіантами інтеграційної взаємодії були б цікавими, наприклад, для перевірки індикативних планів і цілей стратегічного планування розвитку економіки України та конкретних кількісних оцінок наслідків прийняття рішень у сфері міжнародної економічної політики.

1. Клейн Л. Проект ЛИНК // Экономика и мат. методы. - 1972. - Вып. 2. - Т. 13. - С. 471-488.
2. Introduction LINK // www.chass.utoronto.ca.
3. Heyets V., Skrypnichenko M. Country Report of Ukraine-2004 // Spring'2004 Meeting of Project LINK. - www.chass.utoronto.ca/link.
4. Heyets V., Skrypnichenko M. Country Report of Ukraine-2004 // Fall'2004 Meeting of Project LINK. - www.chass.utoronto.ca/link.

5. Секторальні моделі прогнозування економіки України / За ред. В. М. Гейця. - К.: Фенікс, 1999. - 304 с
6. Шумська С. С., Скрипниченко М. І., Пятницький В. Т., Бобер К. А. Модель оцінки наслідків тарифного регулювання зовнішньої торгівлі України // Наукові записки НаУКМА. - Т. 19. - Економічні науки. - НаУКМА, кафедра економіки, 2001. - С. 12-17.
7. Скрипниченко М. І. Секторальні та міжкраїнні моделі економічного розвитку. - К.: Фенікс, 2004. - 256 с

М. Skrypnichenko

WORLD DEVELOPMENT MODELLING AND FORECASTING: INTERNATIONAL PROJECT LINK

In the paper the author considers general methodological aspects of the construction of integrated inter-country models of economic development, and presents the International Project LINK for synthesis of economic models of individual countries as the following cases of integrated inter-country forecasting models of world economic development.