

Економіко-математичні методи і моделі прогнозування

Черняк О.І., к.ф.-м.н.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

Воронова Л.В.

Національний банк України

Ставицький А.В.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКСПОРТУ-ІМПОРТУ

У статті розглядаються методи прогнозування та аналізу платіжного балансу України. Проводиться зіставлення багатьох статистичних методів, які були розроблені для Національного банку України. Запропоновано цілісну систему статистичного прогнозування платіжного балансу України. Для всіх методів подані прогнози на 2000 рік.

Кафедра економічної кібернетики Київського національного університету ім. Тараса Шевченка виконувала на замовлення Національного банку України роботу по прогнозуванню окремих статей платіжного балансу України. В ході роботи було розроблено нові і вдосконалено відомі методи прогнозування. Особливістю роботи було те, що дані статей платіжного балансу розглядалися як часові ряди.

Адитивна модель часового ряду дозволяє розглядати його як суму трендового, сезонного, циклічного та випадкового компонентів. Аналіз часового ряду починається з виділення трендового компонента. Його присутність неважко помітити, проаналізувавши графік часового ряду. Як правило, для економічних даних дуже типовим є повільне зростання чи падіння протягом тривалого періоду часу. Звичайно, це не означає, що спостерігається постійне зростання кожного року, але на кожному досить великому періоді воно є помітним. Наявність тренду в економічних часових рядах можна пояснити демографічними та технологічними змінами, змінами в структурі виробництва, попиту тощо. Дія таких факторів є постійною, тому дослідники мають змогу описувати такі зміни за допомогою кривих, які можна задати в аналітичному вигляді.

Сезонний компонент показує коливання навколо трендового компонента. Його наявність пояснюється сезонним характером виробництва, споживання. Наприклад, у IV кварталі кожного року (напередодні нового року) значно зростає придбання товарів. Головна ідея виділення сезонних коливань полягає у порівнянні даних за відповідні, а не за минулі періоди, тобто, наприклад, дані за грудень одного року треба порівнювати з даними грудня минулих років, а не з листопадом.

Циклічний компонент займає проміжне місце між трендом та сезонним компонентом. Тренд – це гладка зміна, яка проявляється на великому проміжку часу. Сезонний компонент – це періодична функція, що залежить від часу, причому його період значно менший за кількість спостережень. Циклічний компонент розглядається, в основному, як гладка зміна, що залежить від часу, проте не включається ані до тренду, ані до сезонного компонента.

Випадковий компонент – те, що залишилось від часового ряду після виключення тренду, циклічного та сезонного компонентів. Частина таких ефектів може бути віднесена до непередбачених природних катаклізмів (землетруси, пожежі тощо), частина – до випадкових дій людей. За наявності випадкової компоненти неможливо прогнозувати значення часового ряду без помилки. Разом з тим будь-який реальний економічний процес включає випадковий компонент.

Від значення кожного компонента залежить значення часового ряду у кожний період спостережень. Проте не завжди є можливим характеризувати кожний компонент окремо – іноді краще робити прогноз відносно всієї моделі, ніж намагатися виділити кожний компонент окремо.

Методи згладжування використовуються для зменшення впливу випадкового компонента (випадкових коливань) у часових рядах. Вони дають можливість отримувати більш “чисті” значення, які складаються лише з детермінованих компонентів. Методи експоненціального згладжування використовуються, коли дані мають дуже гладкий, або навіть горизонтальний тренд. Методику побудови прогнозів викладено у роботі [1, с. 18–21]. Було показано, що для даних платіжного балансу України константу згладжування слід обирати як функціональну форму від попередніх спостережень за часовим рядом [2]. Внаслідок цього з’явилася можливість одержувати найкращі прогнози за методами звичайного експоненціального згладжування, подвійного та потрійного згладжування Брауна. Слід відзначити, що найкраще зарекомендував себе метод саме звичайного згладжування, який дозволяє отримувати найкращі прогнози на чотири квартали, тобто на один рік (табл. 1–3).

Для несезонної моделі Холта-Вінтерса було показано, що подібне узагальнення не підвищує точність прогнозів [2, 3].

Адитивна модель із визначенням сезонних коливань дає можливість створювати прогнози, які містять сезонний компонент [див. 1, с. 21]. Цей



метод дає краще наближення, якщо часовий ряд має чітко виражений трендовий компонент.

Таблиця 1

Прогноз на основі звичайного згладжування, млн.дол.США

Стаття платіжного балансу	Найкраща константа	Прогнозні значення				За 2000 рік
		I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000	
Експорт товарів та послуг	1,050	4 503	4 503	4 503	4 503	18 012
Імпорт товарів та послуг	1,900	5 414	5 414	5 414	5 414	21 656
Експорт товарів	1,050	3 502	3 502	3 502	3 502	14 008
Імпорт товарів	1,800	4 664	4 664	4 664	4 664	18 656
Експорт послуг	0,970	995	995	995	995	3 980
Імпорт послуг	0,400	604	604	604	604	2 416

Таблиця 2

Прогноз на основі подвійного згладжування, млн.дол.США

Стаття платіжного балансу	Найкраща константа	Прогнозні значення				За 2000 рік
		I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000	
Експорт товарів та послуг	1,100	4 565	4 565	4 565	4 565	18 260
Імпорт товарів та послуг	1,560	5 246	5 246	5 246	5 246	20 984
Експорт товарів	1,050	3 518	3 518	3 518	3 518	14 072
Імпорт товарів	1,400	4 679	4 679	4 679	4 679	18 716
Експорт послуг	0,990	996	996	996	996	3 984
Імпорт послуг	0,200	539	539	539	539	2 156

Таблиця 3

Прогноз на основі потрійного згладжування, млн.дол.США

Стаття платіжного балансу	Найкраща константа	Прогнозні значення				За 2000 рік
		I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000	
Експорт товарів та послуг	1,050	4 544	4 544	4 544	4 544	18 176
Імпорт товарів та послуг	1,400	5 322	5 322	5 322	5 322	21 288
Експорт товарів	1,050	3 536	3 536	3 536	3 536	14 144
Імпорт товарів	1,280	4 796	4 796	4 796	4 796	19 184
Експорт послуг	0,990	995	995	995	995	3 980
Імпорт послуг	0,650	598	598	598	598	2 392

Для несезонної моделі Холта-Вінтерса та для сезонної моделі із визначенням сезонних коливань розроблені прогнози на чотири періоди: з I кварталу 2000 р. до IV кварталу 2000 р. по основних статтях платіжного балансу України (табл. 4, 5).



Таблиця 4

Прогноз на основі методу Холта-Вінтерса, млн.дол.США

Стаття платіжного балансу	Найкращі константи		Прогнозні значення				За 2000 рік
	α	β	I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000	
Експорт товарів та послуг	0,4	0,6	4 156	4 282	4 408	4 533	17 379
Імпорт товарів та послуг	0,4	0,8	3 835	4 107	4 379	4 651	16 972
Експорт товарів	0,5	0,5	3 317	3 424	3 531	3 638	13 910
Імпорт товарів	0,5	0,6	3 374	3 557	3 740	3 923	14 594
Експорт послуг	0,4	0,6	953	979	1 005	1 031	3 968
Імпорт послуг	0,4	0,5	583	592	600	609	2 384

Таблиця 5

Прогноз на основі адитивної моделі із визначенням сезонних коливань, млн.дол.США

Стаття платіжного балансу	Прогнозні значення				За 2000 рік
	I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000	
Експорт товарів та послуг	4 477	5 034	4 946	5 166	19 623
Імпорт товарів та послуг	4 831	4 748	4 794	5 021	19 394
Експорт товарів	3 298	3 811	3 727	3 904	14 740
Імпорт товарів	4 141	4 004	4 004	4 353	16 502
Експорт послуг	1 179	1 222	1 219	1 262	4 882
Імпорт послуг	690	744	790	768	2 992

Взагалі можна сказати, що перший квартал кожного року характеризувався значним спадом в експорті товарів та послуг, а дані по трьох наступних кварталах перебувають приблизно на одному рівні. Це можна пояснити двома причинами. Перша причина полягає у загальному спаді ділової активності на початку року, а друга – у тому, що велику частину експорту з України складає продукція сільського господарства, виробництво якої має сезонний цикл. Природно, що у період з січня по липень кожного року сільськогосподарська продукція майже не експортується, тому спостерігається значне зниження і загального показника експорту товарів та послуг. Сезонна модель враховує ці чинники. Водночас прогноз, складений за допомогою інших двох методів, не враховує сезонних коливань.

Багато з реальних економічних змінних у дискретному розвитку в цілому спадають або зростають. Це означає, що ця змінна має трендовий компонент. Її визначенням займалися відомі вчені та дослідники, однак на теперішній час не існує універсального методу, за яким можна було б точно встановити рівень зміни деякого економічного процесу. Звичайно, за наявності багатьох обстежень деякого процесу, можна будувати регресійні моделі, які більш-менш точно відображають тренд. При недовгих спостереженнях за процесом, а



особливо якщо він має сезонні коливання, побудована таким чином регресія не тільки не дає задовільного результату з прийнятною похибкою, але й може взагалі невірно визначити напрям руху. Тому при дослідженні процесів з малою кількістю даних варто застосовувати іншу методику.

Одним із таких методів є так званий Hodrick-Prescott-Filter. Цей метод впливає з теорії реальних економічних циклів. Якщо змінна t характеризує час, то параметри функції $f(t)$, яка представляє собою трендовий компонент, підбираються таким чином, щоб мінімізувати вираз [див.1; 4, 5]:

$$S = \sum_{t=1}^T (y_t - f(t))^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} ((f(t+1) - f(t)) - (f(t) - f(t-1)))^2 \rightarrow \min.$$

Коефіцієнт λ доцільно обирати з проміжку (15; 50). Зазначимо, що можна навіть не знаходити повний вигляд функції f , а прогнозувати її значення за допомогою стандартних методів. Отримані в результаті цього залишки, є, як правило, стаціонарним процесом. Це означає, що вони піддаються опису за допомогою деякого $AR(p)$ -, $MA(q)$ - чи $ARMA(p,q)$ -процесу.

Описану методику зручно використовувати для малих часових рядів (табл. 6). Особливо корисною вона є тоді, коли невідомі шоки впливають на розвиток процесу. Одним із таких прикладів є платіжний баланс України. Важливість прогнозування платіжного балансу України викликана складністю його підрахунку: реальні дані можна отримати лише через 90–120 днів після закінчення відповідного періоду, що не дає можливості динамічно реагувати на зміни в економіці.

Таблиця 6

Прогноз на основі методу Ходріка-Прескотта, млн.дол.США

Стаття платіжного балансу	I–2000	II–2000	III–2000	IV–2000	За 2000 рік
Експорт товарів та послуг	3 575	4 018	3 838	3 929	15 360
Імпорт товарів та послуг	3 512	3 466	3 337	3 632	13 947
Експорт товарів	2 705	3 173	3 068	3 177	12 123
Імпорт товарів	3 079	2 975	2 766	3 072	11 892
Експорт послуг	881	858	787	772	3 298
Імпорт послуг	621	653	686	616	2 576

Дані, що складають статті платіжного балансу, змінюються з часом не тільки з економічних міркувань, а й завдяки політичним та економічним рішенням, які хоча б незначною мірою змінюють економічне життя. Особливо суттєвими є зміни у сусідніх країнах: зокрема, на економіку України значно впливає ситуація в Росії. Такі несподівані зміни не дозволяють використовувати стандартні економетричні методи для прогнозування.

Загальні статті платіжного балансу можна прогнозувати двома шляхами: прогножуючи саму статтю або додаючи прогнози по всіх її складових. Друга методика дозволяє очікувати точніших прогнозів за рахунок усереднення похибок.

Наступним кроком є розвиток нелінійних моделей аналізу часових рядів. Слід відзначити, що розвиток цих моделей відбувався значними темпами в останні роки. Це викликано тим, що вони спроможні найкращим чином прогнозувати фінансові показники, які є найбільш важливими для сучасного світового ринку. Саме для фінансових показників, таких як вартість акцій, облігацій, ставки кредитування тощо, протягом тривалого часу значно змінювалася стратегія визначення. Внаслідок цього, наприклад, ціна акцій має більшу дисперсію, ніж декілька років тому. Крім того, розподіл ринків призвів до значної сезонності у коливаннях цін, яка збільшується з часом.

Слід чітко розрізнити, чим нелінійні моделі відрізняються від лінійних. Насправді різниця між ними є досить умовною. Наприклад, при аналізі абсолютно нестационарного часового ряду можна застосувати деяку його трансформацію, після якої новий отриманий ряд буде стаціонарним. У такому випадку дослідник використовує звичайну лінійну модель для аналізу, хоча початкова модель є нелінійною.

З літератури відомо, що модель вважається лінійною, якщо вона включає лише лінійні функції змінних та їх лагових величин. Нелінійна модель може включати будь-які функції від змінних.

Багато економічних змінних у деякі періоди часу можуть змінювати своє значення вкрай непередбачувано. Це може бути викликано фінансовими кризами або різкими змінами в політиці держави. Як правило, після кризи скорочується обсяг виробництва, експорту товарів і послуг. Це призводить до формування нового рівня макроекономічних показників. Завдяки тому що поведінка часових рядів, що описують ці показники залишається майже незмінною, було розроблено теорію прогнозування, яка дозволяє виділяти з часових рядів схожі періоди. Тоді для кожної групи періодів знаходиться свій часовий ряд, що задовільно описує його. Залежно від того, в якій ситуації буде знаходитися процес, утворюються декілька прогнозів на майбутні періоди.

Аналогічні моделі є досить популярними у західній сучасній літературі. Першим етапом було виділення з часових рядів періодів, коли можна було спостерігати різні за напрямом тренди. Поступово розпочаті в останнє десятиріччя дослідження дозволили не лише розробити методи, які визначають час зміни відповідної ситуації, але й створити відповідну теорію прогнозування, яка базується на теорії ланцюгів Маркова. Оскільки ці теорії ґрунтуються на знаходженні максимуму функції правдоподібності, були удосконалені методи його знаходження. Приклади практичного використання такої методології можна знайти у роботах, які виконуються на замовлення центральних банків



багатьох країн. Особливо розповсюдженими вони є у Канаді, де було розроблено модель для аналізу інфляції у країнах великої сімки, визначення ситуацій, згідно з якими розвиваються інфляційні процеси у країнах.

Основним напрямком визначення несподіваних коливань є розбиття загальної сукупності даних на групи, для кожної з яких можна побудувати відповідну модель. Однак завдяки цим моделям не можна передбачити, як саме зміняться економічні дані у наступний період часу, і яку саме модель треба використовувати для прогнозування. Таким чином, повна модель має включати ще й механізм переходу від першого часового ряду рівняння до другого і навпаки.

Розглянемо таку модель. Існують лише дві ситуації, в яких може знаходитися процес, котрий розвивається як $AR(1)$ -процес з різними середніми μ_1 та μ_2 та параметром ϕ . Нехай на процес впливає недосліджувана змінна s_t , яка приймає значення 1, якщо процес розвивається за першим рівнянням, та $s_t = 2$ – в іншому випадку. Тоді наша модель зводиться до

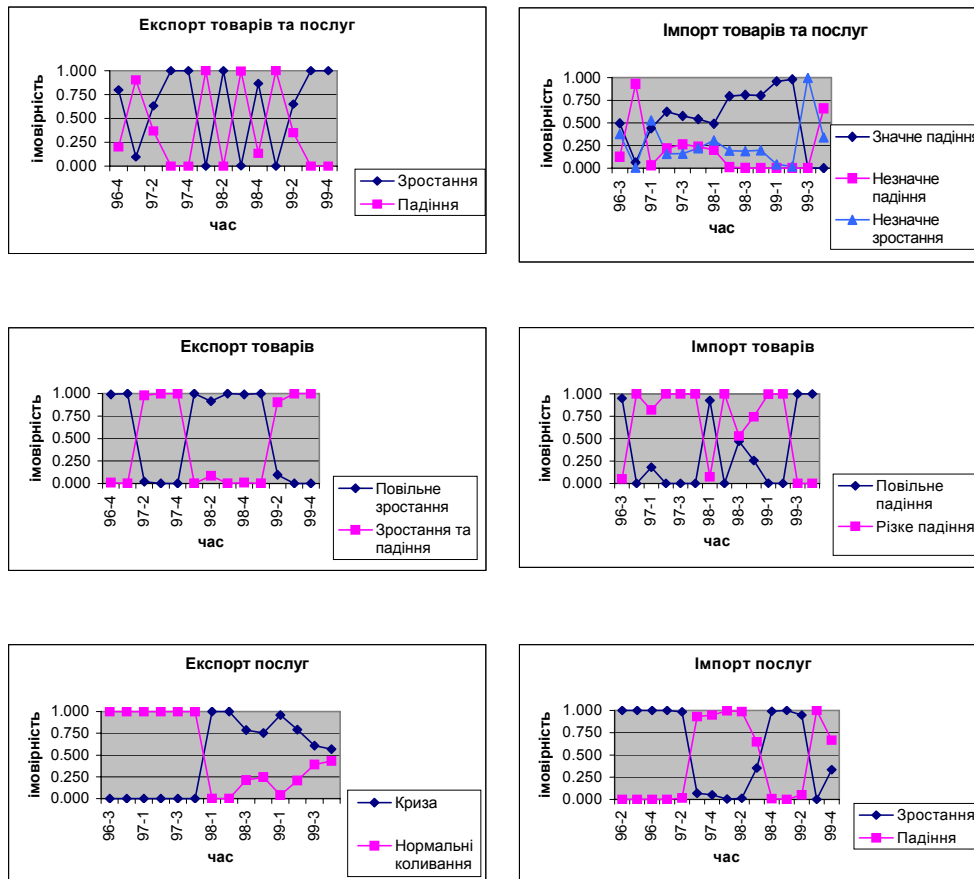
$$y_t - \mu_{s_t} = \phi(y_{t-1} - \mu_{s_{t-1}}) + \varepsilon_t.$$

Змінна s_t може приймати лише дискретні значення 1 та 2. Найпростішою моделлю для дискретних випадкових величин є ланцюги Маркова, які є доцільними при описі процесу, що генерують зміну економічної ситуації. Саме ланцюги Маркова можуть змінювати своєчасно модель залежно від того, в якому стані знаходиться економічний процес. Це сприяє прогнозуванню із врахуванням можливості зміни економічної кон'єктури. Отже, незаперечною перевагою ланцюгів Маркова є їх гнучкість.

У загальній моделі можна використовувати різну кількість ситуацій для змінної та більш складні залежності. Розгляд загальної моделі та оцінка її коефіцієнтів було проведено у роботі [див. 1, с. 65–72].

Майже по всіх статтях, крім імпорту товарів та послуг найкращим виявилось припущення про дві ситуації, які впливають на процес (діагр.1, табл. 7–9). Крім того, для моделювання деяких процесів необхідним виявилось використання від однієї до трьох лагових змінних часового ряду. Для кожної статті платіжного балансу було отримано прогнозні значення для кожної ситуації, середній прогноз та ймовірність його втілення.

З нашого погляду, проведений аналіз свідчить, що статті платіжного балансу України мають чітку ситуативну структуру, яку можна визначати за допомогою наведеної вище методики. Такий аналіз сприяє складанню деяких ситуативних прогнозів, які можна розглядати як найкращий та найгірший варіанти розвитку процесу, що надасть можливість робити прогнози від очікування впливу зовнішніх факторів.



Діаграма 1. Імовірність знаходження у економічній ситуації

Таблиця 7

Середній прогноз на 4 періоди, млн.дол. США

Стаття платіжного балансу	I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000	За 2000 рік
Експорт товарів та послуг	4 660	4 660	4 660	4 660	18 640
Імпорт товарів та послуг	4 839	4 839	4 839	4 839	19 356
Експорт товарів	3 570	3 570	3 570	3 570	14 280
Імпорт товарів	4 293	4 293	4 293	4 293	17 172
Експорт послуг	1 011	1 013	1 021	1 016	4 061
Імпорт послуг	623	602	597	587	2 409



Таблиця 8

Знаходження у ситуації

Стаття платіжного балансу	Ситуація	Імовірність
Експорт товарів та послуг	зростання	0,999
Імпорт товарів та послуг	незначне зростання	0,660
Експорт товарів	зростання та падіння	0,999
Імпорт товарів	повільне падіння	0,999
Експорт послуг	криза	0,568
Імпорт послуг	падіння	0,665

Таблиця 9

Найбільш імовірний сценарій, млн.дол.США

Стаття платіжного балансу	I-2000	II-2000	III-2000	IV-2000	Імовірність здійснення
Експорт товарів та послуг	4 406	2 852	4 656	5 215	0,157
Імпорт товарів та послуг	4 558	4 017	4 177	3 592	0,074
Експорт товарів	3 463	3 624	3 716	3 782	0,367
Імпорт товарів	3 891	2 948	3 464	2 624	0,247
Експорт послуг	951	950	956	953	0,227
Імпорт послуг	662	662	662	661	0,209

Результати річного прогнозування запропонованими методами для основних статей платіжного балансу України на 1999 р. наведено у табл. 10. Наведено також результати прогнозування за допомогою стандартної лінійної регресії, регресії з визначенням сезонних коливань. Як можна побачити, метод Ходріка-Прескотта має перевагу над стандартною лінійною регресією, а адитивна модель із визначенням сезонних коливань при прогнозуванні перших чотирьох статей – над регресією із визначенням сезонних коливань. У цілому найкращим із наведених методів слід вважати найімовірніший прогноз при зміні економічної ситуації, похибка якого не перевищує 8,83 відсотка. Разом з тим очевидно, що для прогнозування імпорту послуг не слід користуватися виділенням трендового компонента.

Точність прогнозів за результатами 9 місяців 2000 р. (на час публікації статті ще були відсутні дані за 2000 р.) проілюстровано у табл. 11. Так, метод Ходріка-Прескотта є кращим в порівнянні з іншими підходами, а для статті “Імпорт послуг” слід використовувати методи згладжування.

Таблиця 10

Аналіз прогнозів на 1999 рік

Стаття платіжного балансу	Реальне значення, млн. дол. США	Модель Холта-Вінтерса	Адитивна модель із сезонними коливаннями	Модель Ходріка-Прескотта	Зміна економічної ситуації, середній прогноз	Зміна економічної ситуації, найімовірніший прогноз	Стандартна лінійна регресія	Регресія з визначенням сезонних коливань
<i>Прогнозні значення, млн. дол. США</i>								
Експорт товарів та послуг	16 234	14 976	19 281	16 994	16 812	16 679	17 239	19 441
Імпорт товарів та послуг	15 237	13 297	20 637	17 699	19 064	13 938	18 059	20 729
Експорт товарів	12 463	11 731	14 313	13 239	13 615	13 564	13 412	14 888
Імпорт товарів	12 945	11 702	17 664	14 174	14 148	12 705	15 057	18 583
Експорт послуг	3 771	3 046	4 968	3 758	4 224	3 960	3 827	4 553
Імпорт послуг	2 292	2 325	2 972	1 581	2 209	2 338	3 002	2 146
<i>Помилки прогнозування, %</i>								
Експорт товарів та послуг		7,75	18,77	4,68	3,56	2,74	6,19	19,75
Імпорт товарів та послуг		12,73	35,44	16,16	25,12	8,53	18,52	36,04
Експорт товарів		5,87	14,84	6,23	9,24	8,83	7,61	19,46
Імпорт товарів		9,60	36,45	9,49	9,29	1,85	16,32	43,55
Експорт послуг		19,23	31,74	0,34	12,01	5,01	1,49	20,74
Імпорт послуг		1,44	29,67	31,02	3,62	2,01	30,98	6,37

Таблиця 11

Аналіз прогнозів за 9 місяців 2000 року

Стаття платіжного балансу	Реальне значення, млн.дол.США	Експоненціальне згладжування	Подвійне експоненціальне згладжування	Потрійне експоненціальне згладжування	Модель Холта-Вінтерса	Адитивна модель із сезонними коливаннями	Модель Ходріка-Прескотта	Зміна економічної ситуації, середній прогноз	Зміна економічної ситуації, найімовірніший прогноз
<i>Прогнозні значення, млн.дол.США</i>									
Експорт товарів та послуг	11 750	13 509	13 695	13 632	12 846	14 457	11 431	13 980	11 914
Імпорт товарів та послуг	10 686	16 242	15 738	15 966	12 321	14 373	10 315	14 517	12 752
Експорт товарів	8 976	10 506	10 554	10 608	10 272	10 836	8 946	10 710	10 803
Імпорт товарів	9 000	13 992	14 037	14 388	10 671	12 149	8 820	12 879	10 303
Експорт послуг	2 774	2 985	2 988	2 985	2 937	3 620	2 526	3 045	2 857
Імпорт послуг	1 686	1 812	1 617	1 794	1 775	2 224	1 960	1 822	1 986
<i>Помилки прогнозування, %</i>									
Експорт товарів та послуг		14,97	16,55	16,02	9,33	23,04	2,71	18,98	1,40
Імпорт товарів та послуг		51,99	47,28	49,41	15,30	34,50	3,47	35,85	19,33
Експорт товарів		17,05	17,58	18,18	14,44	20,72	0,33	19,32	20,35
Імпорт товарів		55,47	55,97	59,87	18,57	34,99	2,00	43,10	14,48
Експорт послуг		7,61	7,71	7,61	5,88	30,50	8,94	9,77	2,99
Імпорт послуг		7,47	4,09	6,41	5,28	31,91	16,25	8,07	17,79

На практиці дослідники використовують багато методів прогнозування, користуючись своїми уподобаннями, навичками, володінням програмним забезпеченням, замовленням на застосування визначеної методики тощо. Звичайно, при використанні будь-якого методу намагаються добитися мінімальної похибки при прогнозуванні. Іноді буває, що один із методів, який добре зарекомендував себе в минулому, дав погані прогнози і навпаки. Щоб запобігти подібним ситуаціям, а також для поліпшення точності прогнозування необхідно використовувати комбінації прогнозів.

Для вибору оптимальної моделі слід враховувати багато факторів, серед яких можна виділити [див. 1]:

1. Наявність достатньої кількості спеціалістів для підтримки відповідного типу моделі, які мають вводити потрібну інформацію до моделі, редагувати її, виводити прогнозні значення. Оскільки може статися, що кількість даних значно перевищує можливості вводу, то треба скласти план агрегації чи модифікації даних.

2. Структуру даних, які будуть використовуватися в моделі. Необхідно чітко визначити, які відділи чи установи, в який час генерують відповідні дані, як саме їх треба обробляти. За наявності зайвої інформації слід відмовитися від її використання.

3. Створення добре визначених процедур аналізу нових даних. Перш за все необхідно побудувати графіки нових даних для того, щоб швидко зрозуміти приблизну залежність даних, їхню коректність, структуру.

4. Необхідність побудови спочатку залежності між малою кількістю змінних для того, щоб знаходити ступінь взаємовпливу між ними, спостерігати, як він змінюється на протязі часу. Можна створити малу модель економіки чи деякого процесу, на основі якої отримувати прогнозні значення. Поступово ця модель буде видозмінюватися, що підвищить точність прогнозів.

Всі ці фактори вплинуть на вибір адекватної моделі. Найімовірніше, що при користуванні цими принципами буде побудована змішана модель, в якій частина рівнянь є структурними, частина рівнянь – представляє VAR модель; крім того, існують деякі змінні, на які впливає головний спостерігач за моделлю. Такий вплив може здійснюватися на основі досвіду або інтуїції.

Особливо актуальним є створення подібних моделей у НБУ. Не секрет, що за останні декілька років, прогнозування у НБУ ускладнювалося внаслідок зміни політичної чи економічної ситуації. Тому можна констатувати, що в моделях не враховувалася саме ця частина, яку б міг імітувати головний спостерігач.

Все викладене вище підводить до алгоритму вибору найбільш оптимальної стратегії прогнозування:



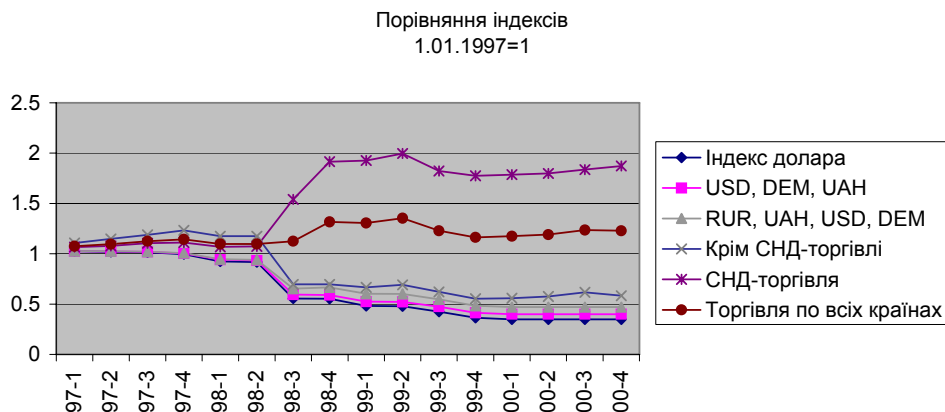
- 1) визначити необхідну інформацію та цілі прогнозування;
- 2) визначити на графічному зображенні даних наявність тренду, сезонних коливань, структуру даних;
- 3) позбавитися за допомогою додаткової інформації від даних, які є нехарактерними для даного ряд, ймовірність повторення яких є незначною;
- 4) визначити характер тренду (без тренду, повністю лінійний, локально лінійний, інший), сезонних коливань (не існує, мультиплікативні, адитивні, інші) тощо;
- 5) обчислити модель;
- 6) перевірити модель на адекватність. При необхідності внести додаткові обмеження за допомогою експертів;
- 7) підрахувати прогнози. При необхідності внести поправки на експертні прогнози за допомогою лінійної комбінації значень. Іноді можна утворювати комбінації декількох статистичних та експертних прогнозів.

На нашу думку, розробку моделей доцільно проводити за розробленими принципами.

Для детальнішого вивчення економічних змін можна використовувати інформацію про експорт та імпорт товарів і послуг. На основі цих даних і зіставлення середньоквартальних курсів валют визначаються індекси, які характеризують знецінення ефективного обмінного курсу. Вони виконують ту ж саму роль для зовнішньоторговельних операцій країни, що і загальновідомі індекси для фондових ринків Dow Jones, Nikkei тощо. Постійний аналіз цих індексів дозволяє впливати на курс національної валюти для збільшення ефективності торгівлі з іншими країнами. Крім того, за їх допомогою можна визначати періоди зростання чи падіння активності торгівлі країни. Методика обчислення детально розроблялася останнім часом [6, 7, 8].

Виділяються два типи індексів: загальний торговий індекс *ТТІ* та загальний індекс руху коштів *ТМІ*. Їх можна обраховувати як по всіх країнах, так і по групах країн. За одиницю прийнятий початок 1997 року.

На діагр. 2 представлені разом три загальних індекси: торговий (ТТІ), руху коштів (ТМІ), курсу долара США відносно гривні (обраховано за середньоквартальними даними). Діаграма демонструє динаміку зменшення торгового індексу по країнах далекого зарубіжжя на фоні завищеного курсу долара США.



Діаграма 2. Порівняння індексів

Таким чином, з початку 1997 р. гривня подешевшала на 65 відсотків. Наступним кроком досліджень має стати включення індексного методу до статистичних методів прогнозування, що дасть можливість підвищити точність прогнозів.

Окрім зазначених методів прогнозування та аналізу, кафедра економічної кібернетики досліджує макромоделі платіжного балансу, а також систему прогнозування на основі статистичних методів і залучення експертів.

Література

1. Черняк О.І., Ставицький А.В. Динамічна економетрика. – К.: КВІЦ, 2000. – 121 с.
2. Черняк О.І., Воронова Л. В., Ставицький А.В. Нові можливості експоненціального згладжування // Банківська справа, 2000. – № 3. – С. 28-32.
3. Черняк О.І., Ставицький А.В. Методи згладжування економічної інформації // Економічна кібернетика: проблеми методології та підготовки фахівців. Матеріали V Всеукраїнської науково-методичної конференції, Київ, 7-8 грудня 1999 р. – К.: КНЕУ, 2000. – С. 123–137.
4. Іванік Н.М., Черняк О.І., Ставицький А.В. Методологія розрахунку прогнозу платіжного балансу // Вісник Національного Банку України. – 1998. – № 12. – С. 42–44.
5. Черняк О.І., Ставицький А.В., Корнієнко Є.С. Нові підходи до прогнозування платіжного балансу України // Соціальні та політичні науки у Співдружності незалежних держав. – К.: Академпрес, 1999. – С. 272–282.
6. Черняк О.І., Ставицький А.В. Визначення оптимально ефективного валютного курсу для зовнішньоторговельної діяльності // Банківська справа, 1997. – № 6. – С. 51–53.
7. Хіміч Т.В., Ставицький А.В. Індексний аналіз обмінного курсу гривні та зовнішньої торгівлі України // Вісник Національного Банку України, 1999. – № 4. – С. 11–14.
8. Іванік Н.М., Черняк О.І., Ставицький А.В. Аналіз економічної ситуації в Україні за допомогою індексів // Банківська справа, 2000. – № 1. – С. 8–13.