

Література:

1. Барановська Т. В. Облікова політика підприємств в Україні / Т. В. Барановська . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.disser.com/ua>
2. Закон України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» від 16 липня 1999 року №996-XIV. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
3. Швець В. Г. Облікова політика підприємства / В. Г. Швець . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://books.efaculty.kiev.ua>
4. Андрущенко Г. Актуальні питання формування облікової політики підприємств / Г. Андрущенко // Бухгалтерський облік і аудит. - 2008. - №11. - С. 10-14.
5. Проблеми формування облікової політики та шляхи їх вирішення . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ekonomika.kiev.ua>

Стаття надійшла: 11.10.2012 р.

Рецензент: д.е.н., проф. Іванілов О.С.

УДК 35.077.6

ОСОБАЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ БЮДЖЕТНИХ НАДХОДЖЕНЬ

Маліков В.В., канд. екон. наук, професор

Дегтяр О.А., канд. наук з держ. упр.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. У статті розглянуто основні методологічні підходи до казуального моделювання державно-управлінських рішень у фінансово-економічній сфері. Проаналізовано якісні та кількісні методи прогнозування величини бюджетних надходжень. Обґрунтовано доцільність використання трендових моделей для прогнозування впливу державно-управлінських рішень на макроекономічні показники.

Ключові слова: державно-управлінські рішення, фінансово-економічна сфера, казуальне моделювання, трендові моделі, прогнозування, мультиколінеарність, метод експоненціального згладжування.

The abstract. It is considered the basic methodological approaches to casual modeling of state-administrative decisions in financial and economic sphere in the article. It is analyzed the qualitative and quantitative methods of budgetary receipts size forecasting. The expediency of trend models use for forecasting of state-administrative decisions influence for macroeconomic indicators is proved.

Keywords: state-administrative decisions, financial and economic sphere, casual modeling, model trends, forecasting, multycollinearity, exponential smoothing method.

Постановка проблеми. Ефективність реалізації економічних реформ, що відбуваються під керівництвом Президента України В.Ф. Януковича, залежить від якості державно-управлінських рішень у фінансово-економічній сфері. Основна складність обґрунтування таких рішень полягає у притаманній сучасній українській економіці невизначеності, зумовленій суперечністю між процесом досягнення цілей державного управління та умовами функціонування економіки. Тому обґрунтування державно-управлінських рішень за допомогою традиційних інтуїтивно-логічних методів виявляється некоректним [1]. Некоректність та невизначеність підсилюються неповнотою знань про структурні та функціональні зміни, які відбуваються в економіці [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Чимало вітчизняних та зарубіжних вчених таких, як В.М. Бурков, І.О. Бутовська, В.П. Горбатенко, В.В. Дорофійенко, Я.С. Клейнер, В.В. Миронов, Д.А. Новіков, А.М. Панчук, О.С. Поважний досліджували процеси прийняття управлінських рішень у нестабільних перехідних економіках та довели наявність нелінійних залежностей між параметрами функціонування складних систем [3,4,5,6].

Невирішені складові загальної проблеми. Проте некоректність управлінських рішень, що приймають органи державної влади, підсилюють непередбачуваність наслідків тих чи інших постанов, зокрема у фінансово-економічній сфері. Тому уявляються дуже актуальними дослідження, спрямовані на підвищення рівня наукової обґрунтованості державно-управлінських рішень.

Формулювання цілей статті. Метою статті є обґрунтування методологічних підходів до моделювання наслідків державно-управлінських рішень у фінансово-економічній сфері. В першу чергу, такі рішення впливають на формування усіх рівнів.

Викладення основного матеріалу дослідження. Основу формування бюджету незалежно від його місця у бюджетній системі України становить прогнозна оцінка обсягів доходів. Саме обсяг останніх визначає розмір бездефіцитного бюджету. Отже, визначення обсягу бездефіцитного бюджету, який реально може бути виконаний, потребує того, щоб оцінка прогнозного значення доходів була максимально обґрунтованою та якомога точнішою.

Для розв'язання цієї задачі доцільно застосувати казуальне моделювання. Казуальне (причинно-наслідкове) моделювання використовується в ситуаціях, які залежать більше ніж від однієї змінної. Казуальне моделювання – це спроба спрогнозувати те, що відбувається в подібних ситуаціях, шляхом дослідження статистичної залежності між фактором, який розглядається, з іншими змінними. В статистиці цей метод прогнозування називають кореляцією. Для ефективного використання кількісних методів прогнозування необхідно володіти інформацією, достатньою для виявлення тенденцій або статистично достовірною залежністю між змінними. Коли кількість інформації недостатня, модель виходить дуже дорогою.

Нині для прогнозування величини бюджетних надходжень часто використовують методи експертної оцінки, коли прогноз робиться групою фахівців, виходячи з їх уявлень про розвиток у прогнозований період [7]. Процедура одержання таких прогнозів евристична, в процес прогнозування вносяться елементи суб'єктивізму експертів. Цей суб'єктивний чинник часто набуває настільки визначального значення, що моделі, побудовані на основі таких прогнозів, виявляються малоефективними або ж взагалі нероботоздатними, тобто їх застосування не забезпечує можливість не тільки достовірно прогнозувати величину бюджетних надходжень, а й у багатьох випадках зробити правильні висновки, які можуть призвести до прийняття поганих управлінських рішень.

Інший підхід полягає у поширенні на прогнозований період величини приросту доходу або темпів його приросту порівняно з попереднім періодом. Припускається, що наступного року дохід порівняно з попереднім роком зміниться на ту саму величину, що й у попередньому, або на величину середнього приросту за кілька останніх років [8]. Аналогічно буде і при наявності статистичних даних про темпи приросту. Такий метод прогнозування має цілком прозорий алгоритм, але його застосування обмежене конкретними окремими випадками - коли дохід є функцією часу, лінійною у разі фіксованого приросту і показовою у разі фіксованого темпу приросту. У випадку, коли реальна закономірність збільшення доходів внаслідок прийняття того чи іншого державно-управлінського рішення не відповідатиме лінійній або показовій функції розподілу цієї величини, використання такого підходу до прогнозування недоцільне.

У практиці прогнозування макроекономічних показників застосовуються й інші подібні методи [9]. Однак прийняття неординарних державно-управлінських рішень може призвести до порушення закономірностей бюджетних надходжень. Тому для прогнозу доходів до бюджету доцільно використовувати метод економетричного моделювання. Ідея методу полягає в тому, що застосовуючи статистичні дані і теорію ймовірностей та математичної статистики, можна побудувати модель, яка встановлює кількісну закономірність зміни рівня доходу в результаті впливу державно-управлінського рішення. Отримана закономірність поширюється на прогнозований період і використовується для екстраполяції прогнозного значення величини надходжень до бюджету. Відповідно до цієї ідеї об'єктом моделювання має бути прогнозований об'єкт, тобто сума бюджетних надходжень. Формування бюджетів усіх рівнів відбувається шляхом розподілу кош-

тів від сплати податків і зборів, що справляються на території певної адміністративно-територіальної одиниці. Розподіл територіальних грошових надходжень до бюджетів різних рівнів здійснюється за схемою: одні види доходів повністю закріплюються за бюджетами відповідних рівнів (закріплені доходи), інші розподіляються між ними у певних пропорціях (регульовані доходи). Нині діє схема розподілу, визначена Бюджетним кодексом України. Таким чином, вплив того чи іншого державно-управлінського рішення на розподіл бюджетних надходжень обов'язково слід враховувати. Це ускладнює процедуру моделювання, оскільки деякі види доходів мають неповну бюджетну історію внаслідок закріплення їх у різні роки за бюджетами різних рівнів.

За наведених умов об'єктом моделювання може бути проміжний статистичний показник, який має чіткий аналітичний зв'язок з прогнозованим доходом і на відміну від останнього забезпечує безперервну спадкоємність статистичних даних у межах усього періоду спостережень.

Таким показником, а отже, і об'єктом моделювання може бути річна сума відповідного виду доходу на території адміністративної одиниці, відносно бюджету якої приймається державно-управлінське рішення. У такий спосіб будується економетрична модель контингенту річних надходжень доходу для території, розраховується його прогнозне значення і з отриманої прогнозованої величини за діючою схемою міжбюджетного розподілу виділяються прогнозовані суми річних надходжень цього виду доходу для бюджету відповідного рівня.

Оскільки об'єкт моделювання є річним показником, побудова моделі має ґрунтуватися на динамічних рядах, утворених даними з річною періодичністю статистичних спостережень. Однак слід уважно поставитися до визначення довжини таких рядів. Як відомо, загальною умовою моделювання є збереження об'єктом моделювання самоідентичності, тобто у всьому діапазоні статистичних спостережень він має зберігати свої основні властивості. Бюджет - це результат прийняття державно-управлінського рішення в певних соціально-економічних умовах. Отже, умовою самоідентичності бюджету є сталість соціально-економічних умов, в яких приймається відповідне державно-управлінське рішення. Це ж стосується і умов реалізації даного рішення, тобто виконання бюджету. На підставі зазначеного можна зробити висновок, що при моделюванні наслідків прийняття державно-управлінських рішень стосовно надходжень до бюджету ретроспектива статистичних спостережень має бути такою, щоб за час від початку спостережень і до кінця прогнозованого періоду соціально-економічні умови на зазнавали кардинальних змін. Для подолання наслідків обмеження ретроспективи статистичних спостережень і збільшення довжини динамічних рядів слід замість річних даних використовувати дані з місячною періодичністю спостережень. Хоча дисперсія місячних даних значно більша, ніж річних, такий підхід можна застосовувати в процесі моделювання. Однак його обмеження цілком залежить від величини цієї дисперсії. Якщо варіація, розрахована на основі останньої, перевищує 33 %, вихідні дані слід згрупувати і змінити довжину динамічного ряду.

Слід зазначити, що у загальному випадку завдання економетричного моделювання полягає у визначенні діючих чинників, від яких залежить об'єкт, що моделюється (факторна специфікація), і у встановленні кількісного зв'язку між об'єктом моделювання та цими чинниками. Щодо бюджетних надходжень, то важко назвати чинник, який не впливав би на них. За таких обставин на факторну специфікацію додатково покладається відповідальна функція з розумового обмеження кількості чинників моделі.

При оцінці впливу різних чинників важливу роль відіграють коефіцієнти регресії: в разі неточного їх визначення встановлення справжнього впливу стає неможливим. Для одержання репрезентативних оцінок коефіцієнтів необхідно, щоб чинники впливу були незалежними один від одного (ситуація неколінеарності). При порушенні даної умови, коли змінні, якими подані чинники впливу, корелюють між собою (ситуація мультиколінеарності), точність і надійність оцінки коефіцієнтів регресії зменшується тим сильніше, чим більша корельованість. У разі повної кореляції середньоквадратичні по-

хибки прямують до нескінченності і коефіцієнти регресії взагалі не можуть бути враховані. Як наслідок, ускладнюється (або навіть унеможлиблюється) оцінка сили індивідуального впливу чинників, а отже, стає проблематичним визначення необхідності внесення (або невнесення) їх за цією ознакою до рівняння регресії.

У результаті виникає проблема помилок специфікації, пов'язана з внесенням до рівняння регресії зайвих, несуттєвих чинників і (або) невнесенням необхідних. Суть проблеми полягає в тому, що при наявності зайвих чинників стандартні похибки оцінок коефіцієнтів регресії будуть надто великими, а оцінки коефіцієнтів - неефективними; за відсутності необхідних чинників оцінки коефіцієнтів регресії будуть зміщеними, а стандартні похибки і відповідні t- тести – некоректними.

Проблема мультиколінеарності і відповідно факторної специфікації є типовою для регресійного аналізу часових рядів. Вона має місце і щодо бюджетних доходів. Однак аналіз причин мультиколінеарності свідчить, що показники впливу на доходи мають виражений часовий тренд і через залежність кожного з них від часу корелюють один з одним, що й створює ситуацію мультиколінеарності. Це дає підстави розглядати час як узагальнюючу змінну, через яку опосередковано проявляється інтегральний, підсумковий вплив того чи іншого варіанта державно-управлінського рішення на доход. Тобто моделі бюджетних надходжень можуть будуватися як трендові, в яких величина надходження є функцією тільки часу.

Такий підхід цілком відповідає завданням прогнозування. Справді, у разі, коли модель визначає доход як функцію певних незалежних змінних (чинників впливу), здійснюваний за її допомогою прогноз умовний. Він свідчить, якою може бути сума надходжень за умови, що незалежні змінні моделі, які його визначають, у прогнозованій період матимуть певні значення. Отже, щоб спрогнозувати, яким може бути надходження у визначений момент часу, необхідно попередньо оцінити ситуацію, що складеться на цей момент, і задати значення змінних, які характеризують ситуацію кількісно. Однак майбутні значення чинників моделі можуть задаватися лише прогнозно. За цих умов якість прогнозування доходу додатково залежатиме від точності передбачення значень чинників. Безумовно, це знижує надійність прогнозування доходу і може суттєво погіршувати точність прогнозів. На відміну від моделей багатофакторної регресії моделі трендового типу, маючи єдину незалежну змінну – час, не обумовлюють прогнозування вимогою певних значень якихось показників. Тим самим прогнозування бюджетних надходжень пов'язується лише з часом. Для одержання прогнозу на основі трендових моделей достатньо вказати момент часу, якому має відповідати прогнозно значення показника. Однак за допомогою трендових моделей неможливо здійснювати аналіз взаємозв'язків бюджетних надходжень з різноманітними чинниками. Такий же аналіз доцільно зробити з метою виявлення найбільш значущих чинників, які впливають на величину надходжень до бюджету. Без цього неможливо прийняти оптимальне державно-управлінське рішення.

На нашу думку, використання трендових моделей найбільш доцільне, оскільки через чинник часу автоматично враховуються інші чинники, які не мають кількісного виміру. Необхідно підкреслити ще одну обставину, на яку слід звертати увагу в процесі вибору типу економетричної моделі бюджетних надходжень. Вона пов'язана з тим, що функціональна форма залежності надходжень від часу заздалегідь невідома і потребує визначення. Як зазначалося, фактична динаміка надходжень в умовах сучасної української економіки досить складна, нелінійна. Відповідно пошук типу функції, адекватної цій динаміці (функціональна специфікація), являє собою непросте завдання. Від відповідності обраного типу функції фактичній динаміці залежить, наскільки вдало модель зможе описати тенденції, які матимуть місце у прогнозовані періоди, тобто правильно спрогнозувати наслідки прийняття державно-управлінського рішення.

Складність фактичної динаміки обтяжує також проблему визначення характеру тенденції у прогнозованому періоді. З одного боку, логічно надавати перевагу спостереженням останніх періодів і вважати, що саме вони визначають новітню лінію розвитку, яка збережеться і в майбутньому. Проте, така позиція призводить до обмеження кі-

лькості спостережень, що в свою чергу зумовлює зниження надійності та збільшення похибки прогнозу. З другого боку, на часовому інтервалі з кількістю спостережень, прийнятною з точки зору вимог точності й надійності оцінювання, характер поведінки надходжень може зазнавати суттєвих змін. Тому розширення бази спостережень за рахунок даних ранніх періодів означало б, що тенденція, яка переноситься на прогнозний період, коригується у бік ранніх, менш ймовірних у майбутньому періоді тенденцій, що негативно позначається на якості прогнозу.

Таким чином, метод побудови моделі має бути ефективним в умовах значної нерівномірності вихідних даних і складного, нелінійного характеру утвореної ними динаміки; поєднувати в собі здатність використовувати досить довгі (або забезпечувати статистичну обґрунтованість оцінки) ряди з диференційованим урахуванням даних різних періодів, при якому перевагу мають спостереження останніх періодів; бути здатним в умовах нелінійності визначати форму тренду у прогнозованому періоді. Найбільше цим вимогам відповідає експоненціальне згладжування. Для поглибленого аналізу впливу державно-управлінських рішень на величину бюджетних надходжень саме його найдоцільніше використовувати.

Принцип експоненціального згладжування [10] полягає в утворенні з вихідного часового ряду за допомогою лінійного оператора згладжування $S_t(y) = ay_t + (1-a)S_{t-1}(y)$ нового, згладженого ряду

$$S_t(y) = a \sum_{i=0}^s (1-a)^i y_{t-i}; \quad t=1,2,\dots,T, \quad (1)$$

де a – коефіцієнт згладжування $0 < a \leq 1$.

Якщо цей оператор застосувати до випадкової складової за умови відсутності автокореляції (незалежності наступних значень випадкової складової від попередніх її значень, $\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0; i \neq j$), одержимо дисперсію згладжених значень випадкової складової:

$$DS_t(\varepsilon) = \frac{\alpha\sigma^2}{2-a}, \quad \text{де } \sigma^2 - \text{дисперсія вихідного ряду. Оскільки } a \leq 2-a, \text{ то } \frac{a}{2-a} \leq 1.$$

Звідси випливає, що в результаті експоненціального згладжування дисперсія випадкової складової зменшується. Отже, насправді відбувається згладжування ряду. Оператор згладжування знов можна застосувати до вже згладжених значень і отримати оператор порядку; подальше згладжування дає оператор третього порядку і т. д.:

$$S_t^{(1)}(y) = ay_t + (1-a)S_{t-1}^{(1)}(y),$$

$$S_t^{(2)}(y) = aS_t^{(1)}(y) + (1-a)S_{t-1}^{(2)}(y), \quad (2)$$

⋮

$$S_t^{(N)}(y) = aS_t^{(N-1)}(y) + (1-a)S_{t-1}^{(N)}(y).$$

Здійснюючи таке складне згладжування, можна практично повністю позбутися випадкової компоненти, ймовірність якої в умовах нестабільного функціонування економіки дуже важлива.

Членами згладженого ряду є значення зваженої рухомої середньої вихідного ряду, яка являє собою суму спостережень, взятих з ваговими коефіцієнтами, що експоненціальне зменшуються у ретроспективному напрямі. Це означає, що раніше спостереження з меншими порядковими номерами слабкіше враховуються і, відповідно, менше впливають на рухому середню, тобто на згладжені значення, ніж пізніші спостереження з більшими порядковими номерами, і зменшується цей вплив експоненціальне. Тому глобально у визначенні тренду тенденції подальших періодів відіграють більшу роль, ніж попередніх.

Відносна локальна (у межах експоненціального розподілу вагових коефіцієнтів) цінність більш пізніх і більш ранніх спостережень визначається коефіцієнтом згладжування. Щоб надати більшій значущості останнім даним і обмежити кількість попередніх спостережень, які можуть реально впливати на трендові значення, величину а збільшують (гранично до одиниці). Якщо ж необхідно врахувати більший обсяг попередніх спостережень, значення а зменшують (гранично до величини, близької до нуля). Це, однак, не порушує загального принципу переваги наступних спостережень над попередніми.

Висновки. Таким чином, метод експоненціального згладжування дозволяє зменшувати вплив випадкових коливань вихідних даних при визначенні тренду; може бути застосований до довільних нелінійних трендів і при цьому не потребує визначення функціональної форми тренду; здатний враховувати часову цінність інформації та адаптуватися до нових умов формування значень динамічного ряду; дає аналітичні формули для розрахунку прогнозних значень, узгоджені зі згладженим рядом. Ці обставини зумовлюють доцільність використання наведеного методу в аналітичному забезпеченні процесу прийняття державно-управлінських рішень.

Наведений підхід дає змогу зробити науково обґрунтовані прогнози відносно можливих наслідків того чи іншого варіанта державно-управлінського рішення на величину надходжень до бюджету. Використання цих результатів дослідження в процесі прийняття державно-управлінських рішень стосовно бюджетної політики дозволить підвищити їх якість і, як наслідок - ефективність та результативність державного регулювання економікою. Крім того, результати дослідження можуть знайти застосування в процесі подальшого дослідження аналітичного забезпечення державно-управлінських рішень, що приймаються вищими та центральними органами влади.

Література:

1. **Дегтяр А.О.** Державно-управлінські рішення: інформаційно-аналітичне та організаційне забезпечення / А.О. Дегтяр: [Моногр.] – Х.: Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2004. – 224 с.
2. **Degtyar A.** Peculiarities of Making Administrative Decisions by Public authorities in Ukraine / A. Degtyar // AFES 2006 DAVOS Forum (July 4-10, 2006 – Davos Switzerland) Proceedings. – Davos, Switzerland, 2006. – P. 28-36.
3. **Бурков В.М.** Теория активных систем: состояние и перспективы / В.М. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 1999. – 128 с.
4. **Горбатенко В.П.** Політичне прогнозування: [навч. посібник] / В.П. Горбатенко, І.О. Бутовська – К.: МАУП, 2005. – 152 с.
5. **Миронов В.В.** Принципы принятия управленческих решений в системе федеральных органов исполнительной власти / В.В. Миронов, А.Т. Зуб. – М.: Современные тетради, 2003. – 336 с.
6. **Панчук А.М.** Процеси еволюції інформаційних артефактів управління / А.М. Панчук– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/DUTP/2005-1/>
7. **Карамішев Д.В.** Сутність методів державного прогнозування соціально-економічного розвитку в умовах інноваційних перетворень суспільства / Д.В. Карамішев, А.О. Дегтяр // Держава та регіони. Серія: Державне управління – 2006. - № 3. – С. 48-52.
8. **Дегтяр А.О.** Статистичні методи в державному управлінні / А.О. Дегтяр, М.В. Гончаренко. – Х.: Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2009. -186 с.
9. **Дегтяр А.О.** Економетричне прогнозування наслідків державно-управлінських рішень стосовно регулювання економічних процесів / А.О. Дегтяр // Економетрія: проблеми теорії і практики: Зб. наук. праць – Хмельницький, ХІУП, 2003. – С. 152-155.
10. **Четыркин Е.М.** Статистические методы прогнозирования / Е.М. Четыркин. – М.: Статистика, 1997. – 200 с.

Стаття надійшла: 02.12.2011 р.

Рецензент: д.е.н., проф. Мельник В.М.

