

- докт. тех. наук, професор Л.А. Пономаренко. – Київ: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України і МОН України, 2012. – 379 с. – С. 119-129.
3. Human Development Report 2010 / [Електронний ресурс] - <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2010/>
 4. Ивахненко А.Г. Индуктивные методы самоорганизации сложных систем. – Київ: Наук. думка, 1982. – 296 с.
 5. Savchenko Ie., Tutova O. Analysis of Human Development Level by Inductive Algorithms. - Proceedings of International Workshop of Inductive Modeling. Kyiv, 8-14 May. – 2012. – P. 28 – 33.
 6. Savchenko E., Tutova O. Use of GMDH for investigation of impact of non-income components on HDI. – Індуктивне моделювання складних систем, випуск 4, 2012. – с.28-37.

УДК 336.5

О.М. Чистик

Адаптивна модель прогнозування фінансового забезпечення структурних елементів збройних сил України

Представлено методичний підхід використання адаптивних моделей для прогнозування фінансового забезпечення структурних елементів Збройних Сил України. Наведено приклад застосування комбінованого прогнозу для аналізу затверджених прогнозних показників видатків із загального фонду державного бюджету на потреби Збройних Сил України із використанням моделі Брауна.

***Ключові слова** адаптивні моделі прогнозування, модель Брауна, асигнування на потреби Збройних Сил України, державне прогнозування видатків.*

Представлен методический подход использования адаптивных моделей для прогнозирования финансового

Збірник наукових праць

обеспечения структурных элементов Вооруженных Сил Украины. Приведен пример применения комбинированного прогноза для анализа утвержденных прогнозных показателей расходов из общего фонда государственного бюджета на нужды Вооруженных Сил Украины с использованием модели Брауна.

Ключевые слова: *адаптивные модели прогнозирования, модель Брауна, ассигнования на нужды Вооруженных Сил Украины, государственное прогнозирование расходов*

This article deals with methodical approach to use adaptive models to base the forecast of appropriate procedure for the structural elements of the Armed Forces of Ukraine. An example of the combined forecast for the analysis of approved prognostic indicators of expenditures from the general fund budget for the Armed Forces of Ukraine using Brown's model is given.

Keywords *adaptive forecasting model, Brown's model, appropriations and needs of the Armed Forces of Ukraine, government expenditure forecasting.*

Актуальність. У процесі створення компактних та ефективних Збройних Сил України за умов жорсткої економії фінансових ресурсів, однією із головних проблем залишається підвищення ефективності управління на всіх рівнях, побудова сучасної моделі прогнозування видатків бюджету за оптимальною програмно-цільовою структурою на потреби оборони [1].

Швидкість змін ринкового середовища потребує використання усіма структурними елементами у галузі оборони, під якими ми будемо розуміти організаційно-штатну одиницю від окремої військової частини до міжвидового оперативного командування Збройних Сил України включно, сучасної системи управління

фінансовими ресурсами. Зважаючи на перспективи розвитку Збройних Сил України, які окреслені Стратегічним оборонним бюлетенем України (СОБ) [2] можна визнати сучасний стан управління на усіх етапах фінансового забезпечення та використання фінансових ресурсів недостатньо ефективним. Про цей факт свідчить невиконання вимоги, затвердженої Указом Президента України Концепції реформування і розвитку Збройних Сил України на період до 2017 року[3], щодо необхідності уточнення у місячний строк з урахуванням європейського досвіду прогнозних показників видатків із загального фонду державного бюджету на потреби Міністерства оборони України, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 7 липня 2010 року № 568. Зміни у відповідну постанову на теперішній час так і не були внесені, що ставить під сумнів виконання зазначеної Концепції.

Для забезпечення побудови перспективної структури (моделі), окресленої у зазначеному документі, у Збройних Силах України мають відбутися кардинальні зміни системи прийняття управлінських рішень, яка потребує удосконалення існуючих і запровадження нових інструментів фінансового управління, спроможних адекватно компенсувати негативний вплив зовнішнього середовища та своєчасно використовувати позитивні можливості. Вихідним елементом управління фінансовими ресурсами є прогнозування та планування, які надають змогу обґрунтувати оптимальну потребу в коштах та їх структурний розподіл. Тому, обґрунтоване комплексне та систематичне прогнозування та планування здатні забезпечити умови стійкого і динамічного розвитку структурних елементів Збройних Сил України.

Аналіз останніх досліджень. Фундаментальні теоретичні дослідження у сфері фінансового прогнозування та моделювання здійснені В. Вітлінським[3], Ю. Лукашиним[4], Р. Брауном[6] та іншими зарубіжними і вітчизняними вченими. Теоретико-методологічні підстави проведення фінансового планування у Міністерстві оборони України представлені у працях І. Марка, В. Мунтіяна, Р. Федоренка та інших науковців.

Невирішена раніше частина загальної проблеми. Незважаючи на достатню кількість публікацій з досліджуваних питань, теоретичні та емпіричні розробки щодо методів та моделей прогнозування, прогнозування фінансових ресурсів для Збройних Сил України представляють собою актуальний напрямок наукового дослідження. Важливим напрямом пошуку резервів розвитку фінансового забезпечення Збройних Сил України є підвищення точності прогнозів та ефективності їх використання.

Метою дослідження є обґрунтування доцільності використання адаптивних моделей для розробки практичних рекомендацій щодо прогнозування та фінансового забезпечення розвитку Збройних Сил України.

Об'єктом дослідження є процес фінансового прогнозування та планування фінансових ресурсів військовими частинами Збройних Сил України. Методологічним інструментарієм дослідження є системний метод пізнання економічних явищ і процесів у ринкових умовах. З метою прогнозування та імітаційного моделювання показників фінансово-економічного стану Збройних Сил України було застосовано прогнозування з використанням адаптивних моделей, який був побудований

на підставі даних наданих обсягів фінансових ресурсів Міністерству оборону України відповідно до законів України Про Державний бюджет України на 2006-2013 роки. Прогнозування надходжень фінансових ресурсів до військових частин Збройних Сил України здійснено методом екстраполяції тренду.

Виклад основного матеріалу. Прогнозування обсягу фінансових ресурсів для потреб Збройних Сил України має бути спрямоване на вирішення наступних завдань:

- розрахунок обсягів фінансових ресурсів, які мають забезпечити реалізацію завдань окреслених СОБ (на забезпечення заходів реформування ЗСУ до 2017 року Міністерству оборони України передбачається 131,7 млрд. грн.);

- забезпечення своєчасного планування, розподілу та ефективного використання обсягів фінансових ресурсів призначених на потреби ЗСУ;

- визначення мінімальної та максимальної меж можливої потреби в ресурсах, які обумовлюються можливими сценаріями його розвитку.

Для вирішення вказаних завдань використовуються універсальні методи фінансового прогнозування. Незважаючи на відсутність загальновизнаної класифікації останніх, більшість науковців групує ці методи за такими критеріями, як ступінь формалізації прогнозування, тип факторної моделі та завдання моделювання.

Процес прогнозування фінансового забезпечення Збройних Сил України відносяться до соціально-економічних явищ, для яких рекомендується використовувати статистичні методи прогнозування, результатом яких є очікувані у майбутньому значення його характеристик. Об'єктивно розвиток соціально-економічних процесів в Україні відбувається не тільки у

постійно змінних умовах, а й, що особливо важливо враховувати, в умовах невизначеності. Для отримання більш точних результатів прогнозування така ситуація вказує на можливість застосування адаптивних моделей. Послідовність процесу адаптації виглядає наступним чином. Нехай модель знаходиться в деякому початковому стані, і по ній робиться прогноз. Коли закінчиться одна одиниця часу (крок моделювання), аналізуємо, наскільки далекий результат, отриманий за моделлю, від фактичного значення ряду. Їх відмінність від інших прогностичних моделей полягає в тому, що вони відображають поточні властивості низки характеристик і при цьому здатні безперервно враховувати еволюцію їх динаміки. Метою адаптивних методів прогнозування є побудова самокорегуючих економіко-математичних моделей, які здатні відображати змінні у часі умови функціонування об'єкту дослідження, враховувати інформаційну цінність різних членів (показників) часової послідовності і надавати достатньо точні оцінки майбутнім членам даного ряду.

Ще однією перевагою використання саме адаптивних моделей є достатність для їх використання невеликого масиву статистичних даних для здійснення короткострокового прогнозування.

У нашому випадку розмір статистичного масиву інформації для прогнозування розвитку соціально-економічних процесів, до яких відноситься і проблемна область даного дослідження, залежить від стану відкритості та періодичності висвітлення її в офіційних джерелах, що не завжди забезпечуються на достатньому для інших методів рівні.

Тому, за умов мінливості соціально-економічних, нестійких політичних та бюджетних процесів в Україні застосовується короткострокове прогнозування

фінансового забезпечення структурних елементів Збройних Сил України з використання саме адаптивних моделей.

До таких моделей належить модель Брауна[6]. Вона дозволяє здійснювати прогнозування значення певного показника з динамічного ряду з урахуванням вказаних вище особливостей.

Канонічне представлення моделі має такий вигляд.

$$P_{t+1} = P_t + \alpha(F_t - P_t), \quad (1)$$

або

$$P_{t+1} = \alpha F_t + (1 - \alpha)P_t, \quad (2)$$

де, P_{t+1} – прогнозне значення інтегрального показника фактичного рівня фінансового забезпечення структурного елементу Збройних Сил України в плановому періоді $t + 1$;

P_t – прогнозне значення інтегрального показника фактичного рівня фінансового забезпечення структурного елементу Збройних Сил України на період t (розраховане в періоді $t - 1$);

F_t – фактичне значення прогнозованого показника в періоді t ;

α – фактор згладжування.

До алгоритму використання моделі Брауна належать такі етапи:

1. За кількома першими спостереженнями ряду оцінюються значення параметрів моделі з використанням методу найменших квадратів;

2. За отриманою моделлю виконується прогноз на один крок, до того ж його відхилення від фактичного значення ряду приймається як похибка прогнозування, яка враховується при прогнозуванні наступного кроку за прийнятою схемою корегування параметрів моделі.

Корегування здійснюється за схемою із заданими параметрами, а саме α та β .

Оптимальне значення параметру адаптації визначається ітеративним шляхом при багаторазовій побудові моделі за різних значень α . Оптимальним приймається таке значення параметру адаптації, за яким сумарна похибка прогнозування виявляється найменшою;

3. За моделлю зі скоректованими показниками розраховується прогнозна оцінка на наступний момент часу, та весь процес повторюється знов до моменту, коли будуть вичерпані всі фактичні члени ряду. Таким чином, модель постійно «вбирає» нову інформацію, адаптується до неї і у кінці періоду відбиває тенденцію розвитку, що склалася;

4. Прогнозування показників на майбутній період здійснюється з використанням параметрів моделі, що визначенні на останньому кроці.

Створення моделей надання асигнувань структурним елементам Збройних Сил України для повноцінного їх функціонування передбачає п'ять етапів – починаючи від економетричного аналізу до розробки прогнозних показників видатків державного бюджету на потреби оборони на основі адекватних моделей (рис. 1).

Вихідними даними для прогнозування фінансового забезпечення ЗСУ прийнято значення показників його фактичного рівня за 2006–2013 роки.

У табл. 1 проведено аналіз темпу росту асигнувань на потреби Збройних Сил України структурних елементів ЗСУ до 2023 року.

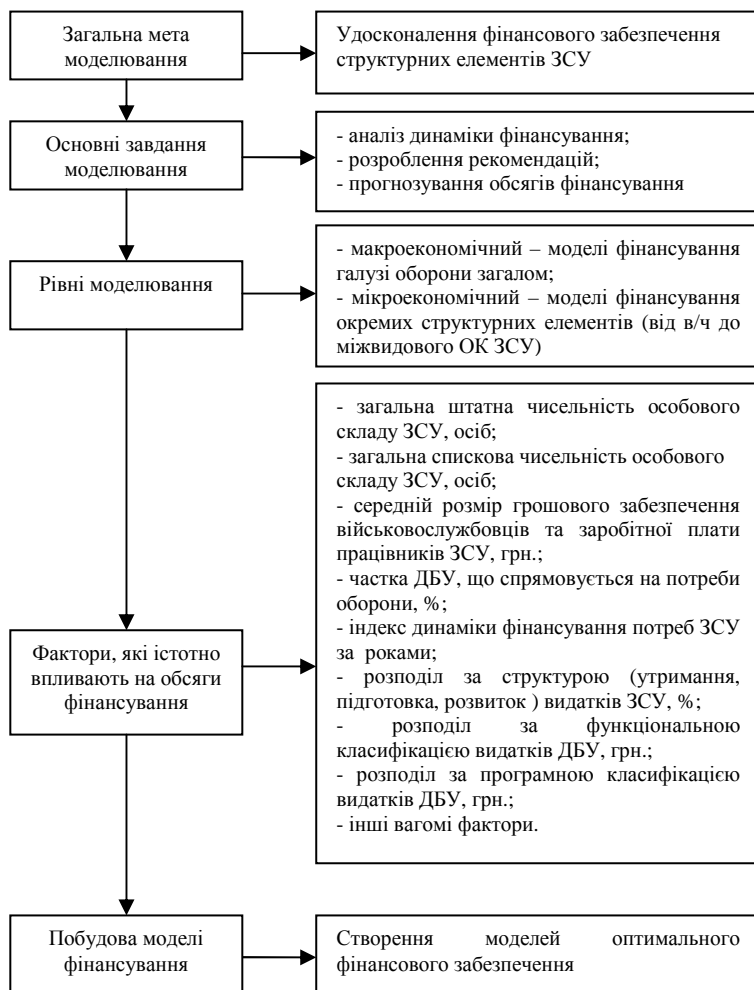


Рис. 1. Етапи створення моделей фінансування ЗСУ

Аналіз темпу росту асигнувань на потреби Збройних Сил України за період 2000-2023 р.

Рік	y_i	Δ^1_t	Δ^2_t	Темп росту
2000	2398,3	-	-	-
2001	3565,5	1167,2	-	1,49
2002	3694	128,5	-1038,7	1,04
2003	4448,4	754,4	625,9	1,2
2004	5503,9	1055,5	301,1	1,24
2005	5925,7	421,8	-633,7	1,08
2006	5925,7	0	-421,8	1
2007	7557,6	1631,9	1631,9	1,28
2008	8907,2	1349,6	-282,3	1,18
2009	7428,5	-1478,7	-2828,3	0,83
2010	9052,8	1624,3	3103	1,22
2011	11594,4	2541,6	917,3	1,28
2012	10954,6	-639,8	-3181,4	0,94
2013	14317	3362,4	4002,2	1,31
2014	16179,4	1862,4	-1500	1,13
2015	18100	1920,6	58,2	1,12
2016	19962,4	1862,4	-58,2	1,1
2017	21883	1920,6	58,2	1,1
2018	23745,4	1862,4	-58,2	1,09
2019	25666	1920,6	58,2	1,08
2020	27528,4	1862,4	-58,2	1,07
2021	29449	1920,6	58,2	1,07
2022	31311,4	1862,4	-58,2	1,06
2023	33232	1920,6	58,2	1,06

З метою глибшої аргументації прогнозу ефективності використання фінансових ресурсів застосовано метод екстраполяції тренду. Цей метод дозволяє продовжити виявлені в динаміці тенденції на необхідний проміжок часу. Скориставшись даною методикою та методом

експерименту за допомогою ППП Excel, визначено основні функції та ступінь їх апроксимації до динаміки показника фінансового забезпечення:

$$\text{лінійна } y = 1355,68x - 2432,21, R^2 = 0,991;$$

$$\text{степенева } y = 4261,6x^{0,6477}, R^2 = 0,8948;$$

$$\text{логарифмічна } y = 9849,9\ln(x) - 1898,2, R^2 = 0,7815;$$

$$\text{експоненціальна } y = 6014,2e^{0,1016x}, R^2 = 0,9759$$

Таким чином, тенденції зміни рівня фінансового забезпечення найбільш точно відображає експоненціальна функція третього порядку, оскільки вона характеризується найвищим рівнем апроксимації ($R^2 = 0,9759$).

Висновок. Наукова новизна даної роботи полягає у розробленні методичного підходу до створення моделей фінансування ЗСУ, визначення сучасного та перспективного рівня фінансового забезпечення структурних елементів Збройних Сил України.

Використання цього підходу до визначення прогнозного рівня фінансового забезпечення Збройних Сил України створить умови щодо підтримки на належному рівні їх бойової та мобілізаційної готовності і сприятиме їх реформуванню та розвитку з метою приведення до перспективної структури, визначеної та затвердженої Президентом України та Кабінетом Міністрів України[2,3].

Таким чином, прогнозні показники витрат на потреби оборони на період до 2023 року затверджені нормативним документом [1] базується на недопущенні зниження витрат на оборону, де за базовий рік взято 2010 р., а в наступні роки цей показник збільшується на прогнозний показник інфляції. Ці показники потребують якнайскорішого перегляду з урахуванням європейського досвіду прогнозних показників витрат із загального фонду державного бюджету на потреби Міністерства

оборони України на основі адаптивних моделей фінансування ЗСУ запропонованих у статті.

Список використаних джерел

10. Постанова Кабінету Міністрів України від 07.07.2010р. №568 „ Про затвердження прогностичних показників видатків із загального фонду державного бюджету на потреби оборони на період до 2023 року” [Електронний ресурс]. — Спосіб доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
11. Указ Президента України від 29.12.2012р. №771/2012 „ Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від „29” „грудня” 2012 року „Про Стратегічний оборонний бюлетень України” [Електронний ресурс]. — Спосіб доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
12. Указ Президента України від 29.12.2012р. №772/2012 „ Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від „29” „грудня” 2012 року „Про Концепцію реформування і розвитку Збройних Сил України на період до 2017 року” [Електронний ресурс]. — Спосіб доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
13. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с.
14. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 416 с.
15. Brown R.G. Smoothing forecasting and prediction of discrete time series. - N.Y., 1963. — 468 с.

УДК 622.8:331.01

О.Ю. Чуріканова

Застосування економіко-математичного моделювання з метою визначення ризику виникнення аварійних ситуацій на вугільній шахті.

Проаналізовано економіко-математичні методи та підходи до визначення ймовірності виникнення аварійних ситуацій та їх економічних