

**Олександр Григорович Янковий**

*доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки підприємства та організації підприємницької діяльності, Одеський національний економічний університет, (048)-77-11-200, e-mail: yankovoy\_a@ukr.net*

**Галина Володимирівна Кошельок**

*кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки підприємства та організації підприємницької діяльності, Одеський національний економічний університет, 097-826-41-43, e-mail: galas2811@gmail.com*

**ПРОГНОЗУВАННЯ ГРОШОВИХ ПОТОКІВ ПІДПРИЄМСТВА  
НА ОСНОВІ ПРИНЦИПУ БАЛАНСУ ЗМІННИХ**

***Анотація.** Розглядаються проблеми прогнозування змінних, які пов'язані балансовими рівностями. Визначено процес прогнозування, який складається з двох стадій. Запропоновано принцип відбору рівнянь відповідно до якості характеристик вирівнювання та за умовою дотримання балансової рівності. Досліджено надходження, відтік грошових коштів і чистий грошовий потік ПАТ «Одескабель» за 2004-2015 рр. за допомогою трендових моделей і проведено прогнозування даних показників з використанням принципу балансу змінних. Доведено, що чим ближче розбаланс прогнозу до нуля, тим більше підстав вважати саме цю комбінацію функцій найкращим предиктором і, навпаки.*

***Ключові слова:** надходження, відтік, грошові кошти, грошовий потік, прогнозування, трендова модель, предиктор.*

**Постановка проблеми.** Прогнозування грошових потоків є необхідною умовою процесу управління фінансами, бізнес-планування, оцінки бізнесу, при формуванні взаємовідносин зі споживачами продукції, постачальниками сировини та матеріалів, з потенційними партнерами.

Необхідність прогнозування також виникає при кредитуванні підприємства банком. Банк хоче застрахуватися від неплатежів, які він може мати, якщо підприємство не своєчасно погасить свої зобов'язання. Але це не усі важливі моменти, з якими стикаються менеджери підприємства при вирішенні завдань прогнозування грошових потоків. Прогнозування грошових потоків – це визначення можливих джерел надходжень та напрямків відтоку грошових

коштів на певний період [1, с. 273]. Будь-які прогнози є виключно суб'єктивними та найчастіше потрібні для констатації деяких орієнтирів і меж варіювання показників, що прогнозуються. Більшість показників в економіці дуже важко спрогнозувати з великою точністю, тому варто правильно обирати методи прогнозування грошових потоків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В останні роки у науковій економічній літературі велике значення приділяється розвитку системи прогнозування та фінансового планування грошових потоків у сучасних умовах країни. Так, І.О. Бланк у своїх роботах звертає увагу на планування обсягів і структури грошових потоків підприємства [2, с. 598]. А.М. Поддєрьогін визначає планування та прогнозування грошових потоків як один з етапів їх управління [3, с. 124]. С.Я. Салига розглядає прогнозування фінансового стану підприємства із застосуванням трендового аналізу руху грошових потоків [4, с. 178]. О.Г. Перевозчиков пропонує використовувати прогнозування грошового потоку для оцінки вартості інвестиційного капіталу підприємства у рамках доходного методу [5, с. 142]. В.В. Ковальов вказує, що формально процедури прогнозування розроблені у методиках аналітичної обробки рядів динаміки. Найчастіше при прогнозуванні використовується метод «від досягнутого» [6, с. 60]. Виходячи з вище наведеного можна зазначити, що в Україні питання визначення методів прогнозування грошових потоків вивчені не достатньо повно.

**Формування цілей статті.** Метою дослідження є доповнення традиційних методів підбору форм тренду принципом балансу змінних за допомогою якого можна прогнозувати грошові потоки підприємства.

**Опис основного матеріалу дослідження.** Для багатьох соціально-економічних систем, які розвиваються у часі  $t$ , характерно наявність змінних, між якими спостерігаються балансові співвідношення типу:

$$Y_{1t} + Y_{2t} + \dots + Y_{m-1t} = Y_{mt}, \quad (1)$$

де  $m$  – кількість взаємозв'язаних змінних.

Прикладом таких змінних можуть бути річні показники народжуваності, смертності та природного приросту населення; величини валового суспільного продукту, національного доходу та матеріальних витрат; обсяги зовнішнього торговельного обороту, експорту та імпорту [7, с. 108].

При вирішенні завдань прогнозування у цій області провідну роль грають методи екстраполяції, засновані на передумові про інерційність розвитку динамічних імовірнісних систем. Серед цих методів важливе місце займають трендові моделі, що описують варіацію досліджуваних змінних в залежності від часу  $t$  – узагальнюючого аргументу, який акумулює сукупний вплив безліч головних факторів. Вихідні ряди динаміки  $Y_{it}$  представляються у вигляді сум двох складових, які не спостерігаються:

$$Y_i = f_i(t) + \varepsilon_i, \quad (2)$$

де  $f_i(t)$  – рівняння тренду;  $\varepsilon_i$  – випадкова компонента.

Тренди характеризують основні закономірності руху параметрів соціально-економічної системи у часі. Точність і надійність прогнозування багато в чому залежать від правильності вибору форми тренда, виду аналітичної функції  $f_i(t)$ . Найбільш точні і надійні результати прогнозування отримуються в разі, якщо виявлено істинний механізм розвитку процесу в часі. Отже, проблема якості прогнозів, отриманих за трендовими моделями, зводиться до пошуку внутрішніх закономірностей динаміки.

Існує ряд прийомів, за допомогою яких можна більш-менш успішно вирішувати дану проблему в умовах ізольованого прогнозування окремих змінних. Це, перш за все, якісний теоретичний аналіз досліджуваного процесу, що дозволяє розкрити його внутрішню логіку і механізм формування у взаємозв'язку з іншими змінними. Однак, можливості такого аналізу, зазвичай, сильно обмежені. У кращому випадку він показує характер динаміки в загальніших рисах, що найчастіше недостатньо для обґрунтованого вибору форми тренда. Тому, якісний аналіз, будучи змістовною основою прогнозування, доповнюється дослідженням емпіричних даних.

Перший шлях (найпростіший) – візуальний – вибір форми тренда внаслідок візуального вивчення графіка ряду динаміки. Але при цьому ризик суб'єктивного рішення дуже великий: різні дослідники, використовуючи один і той же графік, можуть привести досить переконливі аргументи на користь різних форм кривої. До того ж на результат вибору сильно впливає масштаб графічного зображення.

Другий шлях, який зазвичай рекомендується в літературі, – метод послідовних різниць. Відповідно до нього обчислюються перші, другі та інші різниці рівнів ряду. Розрахунок ведеться до тих пір, поки різниці не стануть приблизно рівними. Порядок різниць приймається за ступінь апроксимуючого полінома. Недоліком такого підходу є можливість підбору кривих, що описуються тільки многочленами.

Існують і інші способи визначення форми тренда, засновані на аналізі емпіричних даних, наприклад, метод характеристик приросту [8]. Всі вони мають певні переваги та недоліки і часто дають цілком задовільні результати при аналізі і прогнозуванні рядів динаміки, що розглядаються ізольовано. Однак ситуація принципово змінюється, коли здійснюється одночасний прогноз декількох взаємозалежних змінних типу (1). В цьому випадку наведені вище методи вибору форми трендів не виключають небезпеки отримати помилковий прогноз, що порушує фундаментальні кількісні співвідношення. Як би глибоко не були розроблені прийоми екстраполяції окремих ізольованих рядів динаміки, вони не можуть застрахувати від отримання так званого «віяла» прогнозів, що вирізняється абсурдністю передбачаються значень досліджуваних змінних з точки зору їх внутрішньої залежності.

Щоб уникнути зазначених недоліків при середньо- і довгостроковому прогнозуванні змінних, між якими є об'єктивні взаємозв'язки, ми пропонуємо традиційні методи підбору форм трендів доповнити принципом балансу змінних. Він може бути коротко сформульовано таким чином: остаточний висновок про прийнятність тих чи інших аналітичних функцій для опису динаміки взаємопов'язаних показників (тобто вибір предиктора) визначається

ступенем дотримання для прогнозованих значень змінних балансового співвідношення (1).

Цей принцип як би реалізує неможливе – надає точку опори у майбутньому. Дійсно, що нам відомо про майбутнє? Тільки те, що в ньому балансове співвідношення (1) буде виконуватися так само, як воно виконується зараз, або виконувалося у минулому! Тому, цілком логічно у якості предиктора обирати таке поєднання аналітичних функцій досліджуваних змінних, яке забезпечить найбільш збалансоване значення прогнозних даних.

Принцип і побудований на ньому критерій балансу змінних вперше був розроблений в теорії евристичної самоорганізації при вирішенні задач технічної кібернетики. Він носить універсальний характер і може застосовуватися при вивченні систем будь-якої природи. Підходи самоорганізації вирізняються ефективним використанням мінімальної кількості апріорної інформації про досліджуваний об'єкт, коли він розглядається як «чорний ящик». Тому, принцип балансу змінних в поєднанні з традиційними методами вибору форми трендів є надзвичайно плідним при прогнозуванні параметрів складних імовірнісних систем [7, с. 109].

Процес прогнозування складається з двох головних стадій [9, с. 164 -165].

1. Вибір можливих функцій-кандидатів, які найбільш точно описують досліджувані ряди динаміки.

На цій стадії широко застосовуються традиційні методи статистичного моделювання: якісний теоретичний аналіз, візуальне вивчення графіків, розрахунок послідовних різниць, характеристик приросту та інших параметрів, включаючи критерії математичної статистики. У результаті, на першій стадії з усього переліку опорних функцій, число яких може бути досить великим, відбираються декілька основних, найбільш адекватних процесу руху грошових потоків підприємства. За методом найменших квадратів визначаються параметри кожної з відібраних функцій, здійснюється екстраполяція та розраховуються прогнозні значення показників на заданий період упередження.

Ряди динаміки кожного показника, взяті за період передісторії, можна представити за допомогою трендових моделей типу (2) [9, с. 164].

Важливо приділити увагу вибору оптимальної довжини періоду передісторії. Справа в тім, що динаміка грошових потоків підприємства схильна до коливань, які обумовлені певними випадковими факторами [10, с. 125], тому важливо правильно з'ясувати довжину періоду передісторії.

2. Послідовний перебір обмеженого числа основних функцій, які виділені на попередній стадії. В якості оцінки кожної комбінації виступає ступінь дотримання вихідного балансового співвідношення для всіх точок періоду упередження. Найкраща комбінація відповідає мінімальним значенням критерію балансу змінних [9, с. 165]:

$$B_j = \frac{\sum_{t_1}^{t_2} (Y_{mt} - Y_{lt} - \dots - Y_{m-lt})^2}{\sum_{t_1}^{t_2} Y_{mt}^2} \rightarrow \min, \quad (3)$$

де  $t_1 - t_2$  – період упередження;  $B_j$  – сумарна відносна величина розбалансу прогнозу за усіма точками періоду упередження.

Чим ближче розбаланс прогнозу  $B_j$  до нуля, тим більше підстав вважати саме цю комбінацію функцій найкращим предиктором і, навпаки. Якщо на першій стадії не пропущено жодної придатної функції, яка досить точно описує динаміку досліджуваних взаємопов'язаних змінних, то безліч значень  $B_j$  у міру перебору трендів обов'язково проходить через глобальний мінімум.

Загальна кількість комбінацій функцій-кандидатів  $j$  (предикторів), які перевіряють на другій стадії, визначаються величиною:

$$j = a \cdot b \cdot \dots \cdot n, \quad (4)$$

$a \cdot b \cdot \dots \cdot n$  – число функцій-кандидатів, які відібрані на першій стадії задля описання кожної змінної.

Наприклад: якщо для трьох змінних на першій стадії прогнозування відібрано 5 первісних функцій-кандидатів, то  $j = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$ .

Очевидно, вручну перебрати таку кількість комбінацій і розрахувати для кожної величину  $B_j$  є неможливим. На допомогу приходять сучасні

швидкодіючі персональні комп'ютери, які дозволяють повністю автоматизувати другу стадію – перебір варіантів і розрахунок значень критерію балансу змінних. Залишається тільки задати вид функції в чисельнику (3), що впливає із суті досліджуваних взаємопов'язаних змінних. Персональний комп'ютер сам обирає вид предиктора: важливо лише правильно задати середовище пошуку оптимальної комбінації.

Глибина мінімуму критерію балансу змінних відображає успішність процесу прогнозування. Близькість до нуля значень  $B_j$  вказує на наявність оптимального поєднання функцій, які використовуються для прогнозування, тобто сигналізує про знаходженні оптимального предиктора. І навпаки, високі значення розбалансу свідчать про помилки на першій стадії відбору – пропуск деяких важливих функцій-кандидатів, які добре описують динаміку досліджуваних змінних. Тому, перша стадія є визначальною у всьому процесі прогнозування. Подібно жорнам млина, які не дають якісного борошна при використанні поганого зернового матеріалу, критерій балансу змінних (3) не може визначити найкращий предиктор, якщо на першій стадії в перебір не включені функції, найбільш адекватні показникам, які вивчаються. Отже, від професійних знань, досвіду і навичок дослідника багато в чому залежить успіх прогнозування [10, с. 125].

У той же час друга стадія, яка надає можливість оцінити кожен варіант прогнозу з найбільш доцільного (з точки зору поставлених цілей) критерію, дозволяє усунути невизначеність, що часто виникає на першій стадії. В цьому сенсі обидві стадії грають важливу роль в процесі визначення оптимальної комбінації форм трендів. Тому, вони повинні застосовуватися в нерозривній єдності, як необхідна і достатня умова успішного прогнозування взаємопов'язаних соціально-економічних показників.

Що стосується випадковості при виборі оптимальної комбінації форм трендів, то вона практично виключена згідно із законом неможливості настання маловірогідної події. Справді, ймовірність випадкового нульового розбалансу прогнозних значень змінних навіть на одній точці періоду упередження

збігається з ймовірністю певного розташування трендів, частина з яких не вірно описує досліджувані ряди динаміки.

Даний метод може бути використаний для прогнозування грошових потоків на промисловому підприємстві. Розглянемо зміст вказаних стадій на прикладі прогнозування надходжень, відтоку грошових коштів і чистого грошового потоку ПАТ «Одескабель» за 2004-2015 рр. (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1

Динаміка надходжень, відтоку грошових коштів і чистого грошового потоку ПАТ «Одескабель» за 2004-2015 рр., тис. грн.

Роки	Надходження грошових коштів ( $Y_{1t}$ )	Відтік грошових коштів ( $Y_{2t}$ )	Чистий грошовий потік ( $Y_{3t}$ )
2004	78990	78587	403
2005	118068	118921	-853
2006	140810	140827	-17
2007	103220	103720	-500
2008	132928	131258	1670
2009	98825	101846	-3021
2010	632210	631868	342
2011	996262	994146	2116
2012	1061839	1061879	-40
2013	1084954	1080830	4124
2014	1130477	1132607	-2130
2015	1604247	1575171	29076

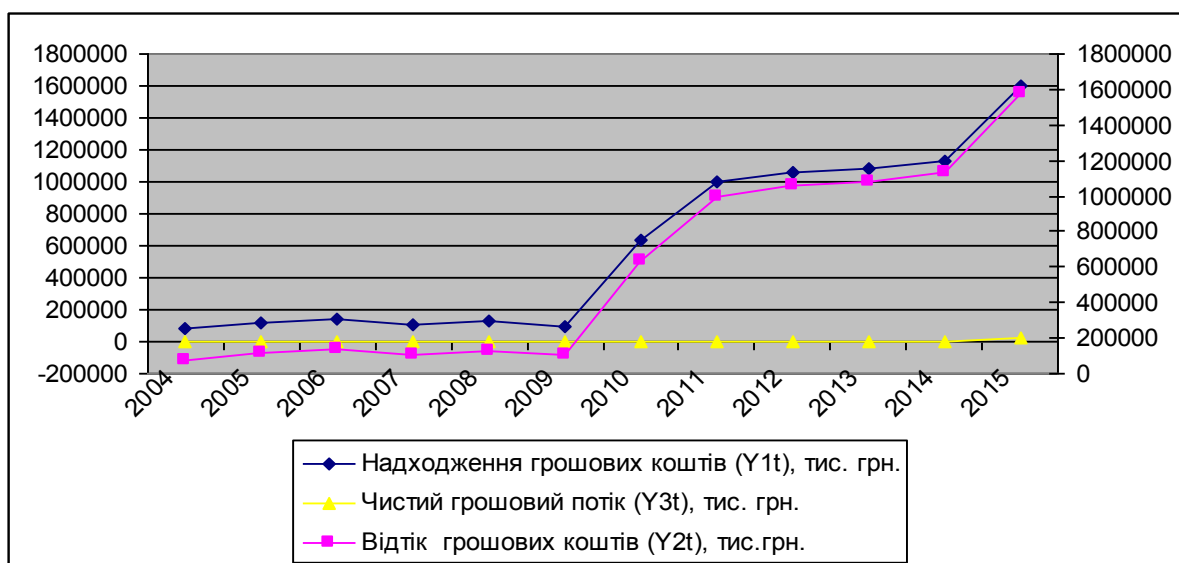


Рис. 1. Графік надходжень, відтоку грошових коштів і чистого грошового потоку ПАТ «Одескабель» за 2004-2015 рр.

Джерело: складено авторами за даними [11].



Перша стадія процесу прогнозування надходжень ( $Y_{1t}$ ), відтоку ( $Y_{2t}$ ) грошових коштів і чистого грошового потоку ( $Y_{3t}$ ) починається з констатації очевидного балансового співвідношення між досліджуваними змінними:  $Y_{1t} - Y_{2t} = Y_{3t}$ . Звідки абсолютний розбаланс для прогнозних значень окремого року розраховується так:  $B_j = Y_{3t} - Y_{1t} + Y_{2t}$ .

В якості початкових опорних функцій для трендових моделей надходжень і відтоку грошових коштів використовувалися рівняння: лінійна функція, параболи другого і третього ступеня. А для трендових моделей чистого грошового потоку застосовувалися рівняння: параболи другого та третього ступеня. У результаті розрахунків на персональному комп'ютері, проведених за допомогою програми *Microsoft Office Excel*, були отримані три групи моделей, що включають 18 рівнянь. Аналіз коефіцієнтів детермінації дозволив виділити 8 трендів, які найбільш адекватно описують досліджувані ознаки. У табл. 2 наведено перелік відібраних функцій, показники їх точності та прогнозні значення змінних на 2016-2017 рр.

Таблиця 2

Варіанти прогнозів показників, які вивчалися за вихідними рядами динаміки ПАТ «Одескабель» за 2004-2015 рр.

Показники	Вид функції	Рівняння тренду	$R^2$	Прогноз, тис. грн.	
				2016	2017
1	2	3	4	5	6
Чистий грошовий потік	1. Парабола 2-й ступеня	$Y_{3t} = 385,37t^2 - 3808,8t + 6464,4$	0,5122	1541774	1555652
	2. Парабола 3-й ступеня	$Y_{3t} = 105,83t^3 - 1678,4t^2 + 7356,5t - 7981,7$	0,6765	36511,71	56440,42
Надходження	1. Лінійна	$Y_{1t} = 141311t - 19954$	0,8583	1517089	1658400
	2. Парабола 2-й ступеня	$Y_{1t} = 11708t^2 - 10892t + 35188$	0,9133	1872244	2177468
	3. Парабола 3-й ступеня	$Y_{1t} = -2154t^3 + 53711t^2 - 238141t + 329211$	0,9294	1578199	1612017
Відтік	1. Лінійна	$Y_{2t} = 140123t - 314826$	0,8603	1506773	1646896
	2. Парабола 2-й ступеня	$Y_{2t} = 11322t^2 - 7067,7t + 28618$	0,9127	1850156	2148782
	3. Парабола 3-й ступеня	$Y_{2t} = -2260,1t^3 + 55395t^2 - 245513t + 337128$	0,9309	1541774	1555652

Джерело: розраховано авторами.

Дані графи 4 табл. 2 свідчать про те, що усі відібрані на першій стадії рівняння достатньо точно відображають динаміку процесів, які досліджуються.

В умовах ізолюваного прогнозування економічних показників логічним є традиційний підхід, відповідно до якого у якості моделі прогнозу варто взяти найбільш точні тренди. Для надходжень грошових коштів – це парабола 3-го ступеня ( $R^2 = 0,9294$ ), для відтоку грошових коштів – парабола 3-го ступеня ( $R^2 = 0,9294$ ), для чистого грошового потоку також парабола 3-го ступеня ( $R^2 = 0,9294$ ). Тобто на перший погляд найкращим є поєднання трендів (3-3-2).

Але враховуючи поставлене завдання – комплексне прогнозування показників надходжень, відтоку грошових коштів і чистого грошового потоку не будемо поспішати з висновками. Існує усього 18 ( $3 \times 3 \times 2$ ) предикторів і відповідно 18 різних варіантів оцінки майбутніх значень взаємопов'язаних економічних показників, що розрізняються, по крайній мірі, величиною однієї ознаки. Не виключено, що серед цих варіантів виявляться поєднання, точність яких за критерієм балансу змінних буде вище, ніж у тривіального рішення (3 - 3 - 2).

Перейдемо до другої стадії прогнозування – безпосередньому перебору всіх 18 комбінацій досліджуваних функцій по  $B_j$ . Перебір варіантів і розрахунок значень критерію балансу змінних за двохрічними прогнозними даними (останні дві графи табл. 2) здійснювалися на персональному комп'ютері. Наведемо лише основні результати розрахунків, які мають практичний інтерес (табл. 3).

Таблиця 3

Розрахункові значення критерію балансу змінних за вихідними рядами динаміки ПАТ «Одескабель» за 2004-2015 рр.

Варіант	1-1-1	2-1-1	1-3-1	2-3-1	1-2-2	2-2-2	1-3-3	1-1-3	2-1-3
$B_j$	0,4900	0,5987	2,6865	2,1153	0,0881	0,2165	0,1087	2,7303	1,3034

*Джерело: розраховано авторами.*

З табл. 3 видно, що найбільш збалансований прогноз забезпечує предиктор 1-2-2 ( $B_{1-2-2} = 0,0881$ ), коли ряди динаміки всіх трьох досліджуваних показників

описуються параболою другого ступеня. Далі йде предиктор 1-3-3 ( $B_{1-3-3} = 0,1087$ ).

Аналізуючи коефіцієнти рівнянь, не можна не відзначити між ними очевидний взаємозв'язок:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 11708x^2 - 10892x + 35188 \\ - \\ Y_{2t} &= 11322x^2 - 7067,7x + 28618 \\ Y_{3t} &= 385,37x^2 - 3808,8x + 6464,4 \end{aligned}$$

Тобто коефіцієнти тренда, що описує динаміку чистого грошового потоку, приблизно рівні різниці відповідних коефіцієнтів трендів, що описують зміну надходжень і відтоку грошових коштів. Справді, розбіжності складають:  $\Delta a_0 = 0,63$ ;  $\Delta a_1 = 15,5$ ;  $\Delta a_3 = 105,6$ . Звідси така висока збалансованість вирівняних значень змінних і для точок періоду упередження.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отже, застосування принципу балансу змінних і заснованого на ньому критерію  $B_j$  дозволило вибрати найкращий варіант поєднання форм трендів при комплексному прогнозуванні взаємопов'язаних показників: надходжень, відтоку грошових коштів і чистого грошового потоку (парабола другого ступеню). Запропонований підхід дає можливість максимально використовувати наявну емпіричну інформацію та отримувати найбільш точні й об'єктивно обґрунтовані оцінки майбутніх значень рівнів досліджуваних економічних показників при наявності навіть коротких рядів динаміки.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кошельок Г. В. Статистичні методи прогнозування грошових потоків підприємства : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. «Економіка підприємства : сучасні проблеми теорії та практики», (Одеса, 18 вересня 2015 р.) / Г. В. Кошельок. – Одеса, Атлант, 2015. – С. 273-274.
2. Бланк И. А. Управление денежными потоками / Бланк И. А. – К. : Ника-Центр, Эльга, 2002. – 736 с.
3. Поддєрьогін А. М. Ефективність управління грошовими потоками підприємства / А. М. Поддєрьогін, Я. І. Невмержицький // Фінанси України. – 2007. – № 10. – С. 119-127.

4. Салига С. Я. Трендовий аналіз грошових потоків як засіб інформаційного забезпечення процесу бюджетування в управлінському обліку / Салига С. Я., Завадська Н. О. // Бізнес Інформ. – 2012. – № 6. – С. 178-187.
5. Перевозчиков А. Г. Прогнозирование денежного потока на основе отраслевых показателей из сборников финстат / Перевозчиков А. Г. // Аудит и финансовый анализ. – 2006. – № 3. – С. 142-147.
6. Ковальов В. В. Управление денежными потоками, прибылью и рентабельностью / Ковальов В. В. – М. : Проспект, 2015. – 338 с.
7. Янковой А. Г. Прогнозирование социально-экономических показателей на основе принципа баланса переменных / Янковой А. Г. // Экономика и математические методы. – 1993. – Том 29, вып. 1. – С. 108-118.
8. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования / Четыркин Е. М. – М. : Статистика, 1977. – 200 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.medstatistica.com/articles01002.html>
9. Янковий О. Г. Латентні ознаки в економіці. Монографія / Янковий О. Г. – Одеса : Атлант, 2015. – 168 с.
10. Ивахненко А. Г. Самоорганизация прогнозирующих моделей / Ивахненко А. Г., Мюллер Й. А. – К. : Техника, 1985. – 223 с.
11. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://smida.gov.ua/>

## REFERENCES

1. Koshelek H. (2015) Statystychni metody prohnozuvannya hposhovykh potokiv pidpryemstva: Materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Ekonomika pidpryemstva: suchasni problemy teorii ta praktyky» [Statistical methods of forecasting cash flows of the enterprise: Materials IV International scientific and practical conference «Enterprise economy: current problems of theory and practice»], Odessa, pp. 273-274. – [in Ukrainian].
2. Blank I. (2002) Upravlenie denezhnymi potokami [Cash Flow Management]. Kyiv: Nika-Tsentr, Elga, p. 736. – [in Russian].
3. Podderegin A. (2007) Efektyvnist upravlinnya hroshovymy potokamy pidpryemstva [The effectiveness of management company's cash flow] // Finansy Ukrainy – Ukraine Finance, 10, 119-127. – [in Ukrainian].
4. Salyha S., Zavadaska N. (2012) Trendovyy analiz hroshovykh potokiv yak zasib informatsiynoho zabezpechennya protsesy byudzhetyvannya v upravlinskomu obliku [Trend analysis of cash flows as a means of information support of the budgeting process in management accounting] // Biznes-Inform – Business Inform, 6, 178-187. – [in Ukrainian].
5. Perevozchikov A. (2006) Prohnozirovaniye denezhnogo potoka na osnove otraslevykh pokazateley iz sbornikov finstat [Cash flow forecasting based on industry figures from finstat collections] // Audit i finansovyy analiz – Audit and financial analysis, 3, 142-147. – [in Russian].

6. Kovalev V. (2015) Upravlenie denezhymi potokami, pribylyu i rentabelnostyu [Cash flow management, profit and profitability]. M.: Prospekt, p. 338. – [in Russian].
7. Yankovoy A. (1993) Prohnozirovanie sotsialno-ekonomicheskikh pokazateley na osnove printsipa balansa peremennykh [Predicting the socio-economic indicators based on the principle of variable balance]. Ekonomika i matematicheskie metody – Economics and Mathematical Methods, ttom 29, Vyp. 1, 108-118. – [in Russian].
8. Chetyrkin E. (1977) Statisticheskie metody prohnozirovaniya [Statistical methods of forecasting]. M.: Statistika – Statistics. p. 200. Retrieved from: <http://www.medstatistica.com/articles01002.html> – [in Russian].
9. Yankovoy A. (2015) Latentni oznaki v ekonomitsi [Latentnye signs in the economy]. Odessa: Atlant, p. 168. – [in Ukrainian].
10. Ivakhnenko A., Myuller Y. (1985) Samoorhanizatsiya prohnoziruyusch modeley [Prohnoziruyuschykh self-organization models]. K. : Tekhnika, p. 223. – [in Russian].
11. Ahentstvo z rozvytku infrastruktury fondovoho rynku Ukrainy [The Agency for the Development of Infrastructure of stock market of Ukraine]. (n.d.). *smida.gov.ua*. Retrieved from: <http://smida.gov.ua/> [in Ukrainian].

Yankovoy A.G  
Koshelek G.V.

#### THE FORECASTING CASH FLOWS OF THE ENTERPRISE BASED ON THE PRINCIPLES OF BALANCE VARIABLES

The problems of forecasting variables of balance equations are considered. In solving the tasks of forecasting the leading role is played by the extrapolation methods based on the assumption for the inertia of the dynamic probabilistic systems. Among these methods important place is occupied by trend models, which describe the variation of the studied variables, depending on the time of generalizing argument, which accumulates the aggregate influence the plurality of the main factors.

The forecasting process, which consists of two stages, is refined. The first stage involves selection of possible function-candidates that best describes the investigated dynamic series. On the second stage is carried out the sequential scan of a limited number of the main functions that are highlighted in the previous stage.

The principle of selection the equations in accordance with the quality equalization features and subject to the balance of equality are proposed. Cash proceeds, cash outflow and net cash flow of the public company “Odeskabel” for 2004-2015 were studied using the trend forecasting models and these indicators with balance principle variables were conducted.

As a result of calculations on the PC, carried out by Microsoft Office Excel, three groups of models were obtained, including 18 equations. The analysis of determination coefficients allowed identifying 8 trends that most adequately describe the studied subjects. Use of a principle variables balance and Vj criterion based on it allowed to choose the best variant of the trend forms combinations in complex forecasting of interrelated indicators: income, cash outflow and net cash flow. The proposed approach allows maximum use of the available empirical information and getting the most precise and objectively reasonable estimates of future values of the levels of economic indices that were studied, at presence of even the short time series.

It is proved that the closer is the forecast imbalance to zero, the more reason to believe it is this combination of functions the best predictor, and vice versa. The research results are of practical importance, and can be used to forecast cash streams of the enterprise.

Keywords: income, the outflow of funds, cash flow, forecasting, trend model, the predictor.

Янковой А.Г.  
Кошелёк Г.В.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ БАЛАНСА ПЕРЕМЕННЫХ**

Рассматриваются проблемы прогнозирования переменных, связанных балансовыми равенствами. При решении задач прогнозирования ведущую роль играют методы экстраполяции, основанные на предпосылке об инерционности развития динамических вероятностных систем. Среди этих методов важное место занимают трендовые модели, описывающие вариацию изучаемых переменных в зависимости от времени обобщающего аргумента, который аккумулирует совокупное влияние множества главных факторов.

Уточнен процесс прогнозирования, который состоит из двух стадий. Первая стадия включает выбор возможных функций-кандидатов, которые наиболее точно описывают исследуемые ряды динамики. На второй стадии осуществляется последовательный перебор ограниченного числа основных функций, которые выделены на предыдущей стадии.

Предложен принцип отбора уравнений в соответствии с качеством характеристик выравнивания и при условии соблюдения балансового равенства. Исследованы поступления, отток денежных средств и чистый денежный поток ПАО «Одескабель» за 2004-2015 гг. с помощью трендовых моделей и проведено прогнозирование данных показателей с использованием принципа баланса переменных.

В результате расчетов на персональном компьютере, проведенных с помощью программы Microsoft Office Excel, были получены три группы моделей, включающих 18 уравнений. Анализ коэффициентов детерминации позволил выделить 8 трендов, которые наиболее адекватно описывают исследуемые признаки. Использование принципа баланса переменных и основанного на нем критерия  $B_j$  позволило выбрать лучший вариант сочетания форм трендов при комплексном прогнозировании взаимосвязанных показателей: поступлений, оттока денежных средств и чистого денежного потока. Предложенный подход позволяет максимально использовать имеющуюся эмпирическую информацию и получать наиболее точные и объективно обоснованные оценки будущих значений уровней исследуемых экономических показателей при наличии даже коротких рядов динамики.

Доказано, что чем ближе разбаланс прогноза к нулю, тем больше оснований считать именно эту комбинацию функций лучшим предиктором и наоборот. Результаты исследования имеют практическое значение и могут быть использованы для прогнозирования денежных потоков предприятия.

Ключевые слова: поступления, отток, денежные средства, денежный поток, прогнозирования, трендовая модель, предиктор.