



направленнями внутрішнього аудиту являються, способствование получение прибыли компанией и сохранность активов.

Список использованных источников

1. Богомолов А.М. Внутренний аудит: Учебное пособие. – Приор, 2016.
2. Крупченко Е.А., Замышкова О.И. Аудит: Учеб. пособие. – М.: Феникс, 2014.
3. Полисюк Г.Б., Кузьмина Ю.Д., Сухачева Г.И. Аудит предприятия: Учеб. пособие. – М.: Юнити, 2015.
4. Юнусова Д.А. Роль внутреннего аудита в повышении эффективности управления предприятием. УЭПС: управление, экономика, политика, социология. – 2016. – №1. – С.59-61.

**Якимова Л. П.**

д.е.н., доцент,

професор кафедри обліку і оподаткування,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,

м. Чернівці, Україна

## АДАПТИВНІ МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ В СТРАТЕГІЧНОМУ АУДИТІ НЕДЕРЖАВНИХ ПЕНСІЙНИХ ФОНДІВ

Система пенсійного забезпечення нового зразка потребує нові технології аудиту, які надаватимуть зацікавленим особам не лише актуальну інформацію про достовірність показників фінансової звітності недержавних пенсійних фондів (НПФ), а й додаткову інформацію щодо стратегії їхнього сталого розвитку, основних показників стратегічної звітності. У зв'язку з цим перспективним напрямком аудиту НПФ є стратегічний аудит, який має бути спрямованим на забезпечення користувачів повною і достовірною інформацією стратегічного (прогнозного) характеру. Застосування сучасних методів прогнозування в стратегічному аудиті створить підґрунтя для завчасного вживання необхідних заходів щодо зниження негативних наслідків коливань фінансових ринків та національної економіки в цілому. Дані обставини актуалізують створення програмного забезпечення для аналізу фінансової звітності НПФ та прогнозування перспективних тенденцій показників його діяльності.

В даному дослідженні здійснено автоматизацію короткострокового прогнозування діяльності НПФ з використанням адаптивних методів Трігга, Трігга–Ліча та Шоуна. Для адаптивного прогнозування в середовищі табличного процесору MS Excel побудовано шаблони, якість функціонування яких перевірено за даними Відкритого пенсійного фонду «Соціальний стандарт» [1] за період 01.06.2005 – 01.06.2017 р.

Як відомо, метод Трігга (метод згладжування помилок), в основі якого лежить обчислення «контрольного сигналу, що стежить» [2, с. 142], дозволяє із заданим рівнем значущості вказати ступінь неадекватності моделі (прогнозів) статистичним даним. Прогноз здійснюється за звичайною моделлю експоненціальної середньої:

$$\hat{y}_{t+1} = \alpha \cdot y_t + (1 - \alpha) \cdot \hat{y}_t, \quad (1)$$

а для виявлення моменту неадекватності прогнозу обчислюється контрольний сигнал  $\theta_t$ :

$$\theta_t = \frac{\bar{e}_t}{MAD_t}, \quad (2)$$



де  $\bar{e}_t = \alpha \cdot e_t + (1 - \alpha) \cdot \bar{e}_{t-1}$  – середнє експоненціальне зважене відхилення;

$e_t = y_t - \hat{y}_t$  – відхилення (помилка прогнозу);

$MAD_t = \alpha \cdot |e_t| + (1 - \alpha) \cdot MAD_{t-1}$  – середнє абсолютне експоненціальне зважене відхилення.

В реалізованій в середовищі табличного процесора обчислювальній схемі методу Трігга здійснено прогнозування чистої вартості одиниці пенсійних активів (Net Value of a Pension Asset Unit – NVPAU) – це розрахункова вартість одиниці пенсійних активів, що визначається шляхом ділення чистої вартості активів на загальну кількість одиниць пенсійних активів на день підрахунку (зауважимо, що до кінця 2011 р. даний показник мав назву «чиста вартість одиниці пенсійних внесків»).

Для адаптивного прогнозування визначаються наступні початкові значення: прогноз  $\hat{y}_0 = 1$ , оскільки згідно до Закону України «Про недержавне пенсійне забезпечення» чиста вартість одиниці пенсійних внесків на день надходження першого пенсійного внеску до пенсійного фонду встановлюється у розмірі 1 гривня; помилка прогнозу  $e_0 = 0$ ; середнє абсолютне експоненціальне зважене відхилення  $MAD_0 = 0,424$  із співвідношення  $\sigma_t \cong 1,25MAD_t$ . Під час адаптації з параметром згладжування  $\alpha = 0,3$  виявилось, що починаючи з 01.05.2006 модель перестала бути адекватною, оскільки  $\theta_{12} = 0,807$ , при критичному значенні  $\theta_{kp}(0,95;0,3) = 0,71$  [1]. Збільшення параметру згладжування до  $\alpha = 0,5$  дозволило отримати значення контрольного сигналу в припустимих межах (рис. 1).

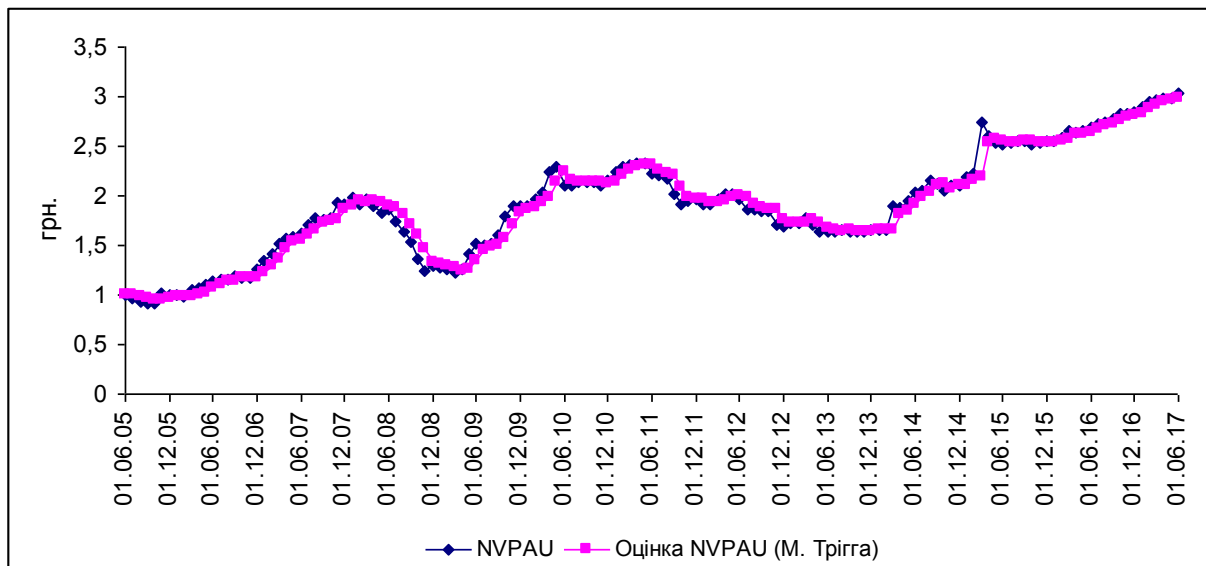


Рис. 1. Адаптивний прогноз методом Трігга (01.06.2005-01.07.2017)

Для оцінки прогностичних можливостей моделі здійснено прогноз на 1.07.17 р., який порівнювався із значенням NVPAU станом на 21 червня 2017 р. (це вважається цілком доречним). Помилка прогнозу  $-1,397\%$  є прийнятною.

Разом з тим доцільно застосувати альтернативний метод прогнозування – метод Трігга-Ліча [2, 3], де в якості параметру згладжування використовується абсолютне значення контрольного сигналу  $|\theta_t|$ :

$$\hat{y}_{t+1} = |\theta_t| \cdot y_t + (1 - |\theta_t|) \cdot \hat{y}_t. \quad (3)$$

За моделлю Трігга-Ліча прогнози адаптуються до змін краще на всьому інтервалі прогнозування. Зокрема, рис. 2 (фрагмент адаптивного прогнозування) ілюструє, що при тому ж параметрі адаптації  $\alpha = 0,3$ , швидкість реакції моделі на зміни в динаміці процесу



вище. Насамперед, це стосується, так званих, «східчастих змін» (наприклад, 01.03.14) та «випадкових імпульсних відхилень» (наприклад, 01.03.2015). У той же час прогноз виявився також заниженим, але помилка прогнозу є меншою  $-0,659\%$ .

Третій метод, який пропонується для прогностичної системи стратегічного аудиту, – метод Шоуна. Цей метод являє собою модифікацію метода Трігга-Ліча, що полягає в заміні поточного значення  $|\theta_t|$  попереднім значенням контрольного сигналу  $|\theta_{t-1}|$  (лага). При цьому, як стверджує Шоун, прогноз стає менш чутливим до одночасних раптових стрибків у динаміці показника, у той же час залишаючись досить чутливим до інших більш закономірних змін значень показника [3, с. 63]. Ця особливість проявилася й при адаптивному прогнозуванні NVPAU (див рис. 2): випадкове імпульсне відхилення 01.03.2015 метод Шоуна вловлює гірше ніж метод Трігга-Ліча, але краще за метод Трігга. Разом з тим достатньо сталий тренд NVPAU з початку 2016 р. найкраще моделюється методом Шоуна. Помилка прогнозу становить  $-0,657\%$ .

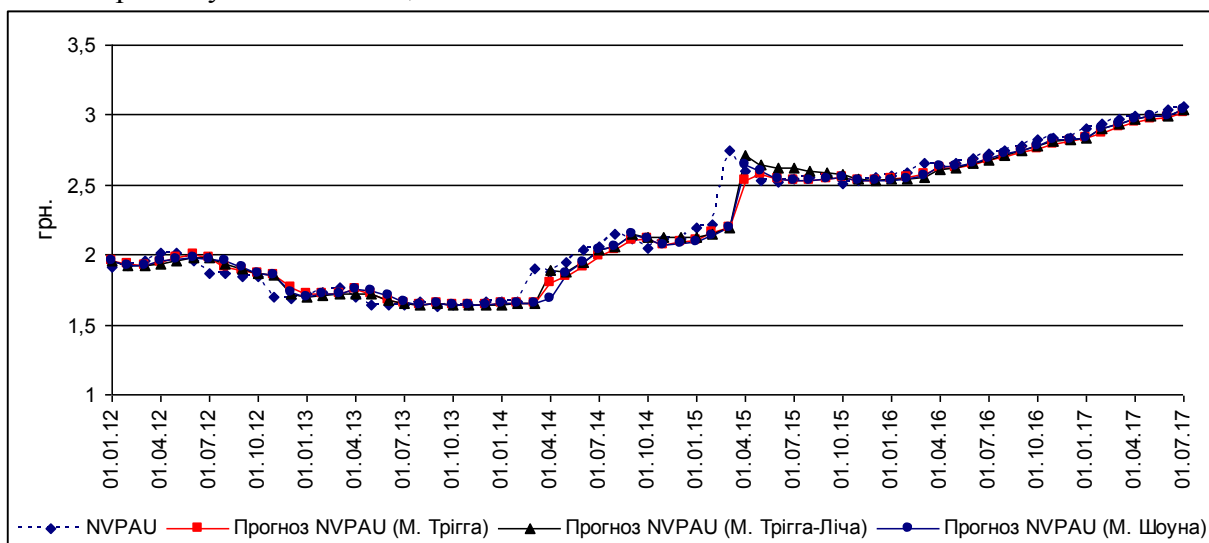


Рис. 2. Прогноз методами Трігга, Трігга-Ліча і Шоуна (01.01.2012-01.07.2017)

Таким чином, відмінною особливістю пропонованих обчислювальних схем прогнозування є те, що вони прості з точки зору програмної реалізації, дозволяють значно скоротити час на виконання операцій, а також дають можливість обробляти істотно нестационарні процеси, що містять як нерегулярні тренди, так і імпульсні стрибки. Вибір методу прогнозування залежить від властивостей динаміки досліджуваного показника, які визначають його прогностичні можливості. Впровадження наведених елементів прогностичної системи стратегічного аудиту дає підстави для реалізації принципу «раннього попередження кризового розвитку», створюючи базис для розробки обґрунтованих рекомендацій щодо усунення поточних відхилень, перш ніж вони набудуть кризового характеру.

#### Список використаних джерел

1. Таблица значень індексу портфеля Відкритого пенсійного фонду «Соціальний стандарт». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://kinto.com/ukr/pf/social/itable.html> (дата звернення: 22.06.2017 р.).
2. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: Підручник / Геєць В.М. та ін. – Харків: ВД «ІНЖЕК», 2005. – 396 с.
3. Льюис, К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей. – Москва: Финансы и статистика, 1986. – 133 с