

УДК

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СЕРЕДНЬОМІСЯЧНОЇ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ

Ісмієв Роман, Довгенко Яна

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені

Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

Математичне моделювання хоч і допомагає пізнати певний процес, з точки зору цифр, але робить це у спрощеному вигляді, так як будь-який процес має складну систему і вона пов'язана з досить багатьма іншими процесами. І навіть не дивлячись на те, що змодельоване «ідеальне» не відповідає в точності реальному, все ж таки моделювання, у сучасному світі, займає важливу ланку, адже це один із тих методів, що дозволяють вирішити задачу прогнозування. У статті проілюстровано моделювання середньомісячної заробітної плати у Кіровоградській області за останні 10 років, проведено оцінку моделей та побудовано прогноз на основі найкращої моделі.

Ключові слова: середньомісячна заробітна плата, адаптивна модель, прогнозування.

Modeling and forecasting average monthly salary

R. Ismiiev, Ya. Dovhenko

The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,

Kropyvnytsky, Ukraine

Although mathematical modeling helps to understand a certain process from a numerical point of view, it does so in a simplified form, since any process has a complex system and is associated with many other processes. And even though the modeled «ideal» does not correspond exactly to the real, modeling, in the modern world, occupies an important link, because it is one of the methods that allow you to solve the prediction problem. The article illustrates the modeling of the average monthly wage in the Kirovohrad region over the past 10 years, estimates the models and builds a forecast based on the best model.

Keywords: average monthly salary, adaptive model, forecasting.

Постановка проблеми. У зв'язку з непростю економічною ситуацією в Україні, однією з найактуальніших проблем стає тема заробітної плати. Вона являє собою чи не єдиний вид доходу, завдяки якому люди забезпечуються необхідними їм благами. Неможна сказати що заробітна плата є стійкою, адже з року в рік економічні процеси змінюються, змінюються механізми

функціонування ринку і т.д.. Також заробітна плата має тенденцію до диференціації по регіонам, різним видам діяльності, умов праці та самим індивідуумам. Звідси постає проблема визначення того, на що опиратись і на що можна розраховувати на найближчий час.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасне становище заробітної плати хвилювало багатьох науковців, серед яких є Цимбалюк С.О.. Вона виокремила та охарактеризувала чинники диференціації заробітної плати, що впливають на її складові. Також є і такі фахівці-економісти як: В.С. Василенко, А.О. Гордеюк, Т.В. Сизикова. Вони у свої дослідженнях приділяли увагу стану заборгованості із заробітної плати. Однак не дивлячись на широке охоплення напрямів досліджень заробітної плати, питання прогнозу завжди є актуальним.

Мета статті: змодельовати стан середньомісячної заробітної плати за допомоги адаптивних моделей та зробити короткочасний прогноз.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основна заробітна плата – це свого роду винагорода, яку отримує працівник за виконану ним роботу, як правило, у грошовому еквіваленті [3]. Середньомісячна заробітна плата у Кіровоградській області, починаючи з 2010 року, виглядає наступним чином:

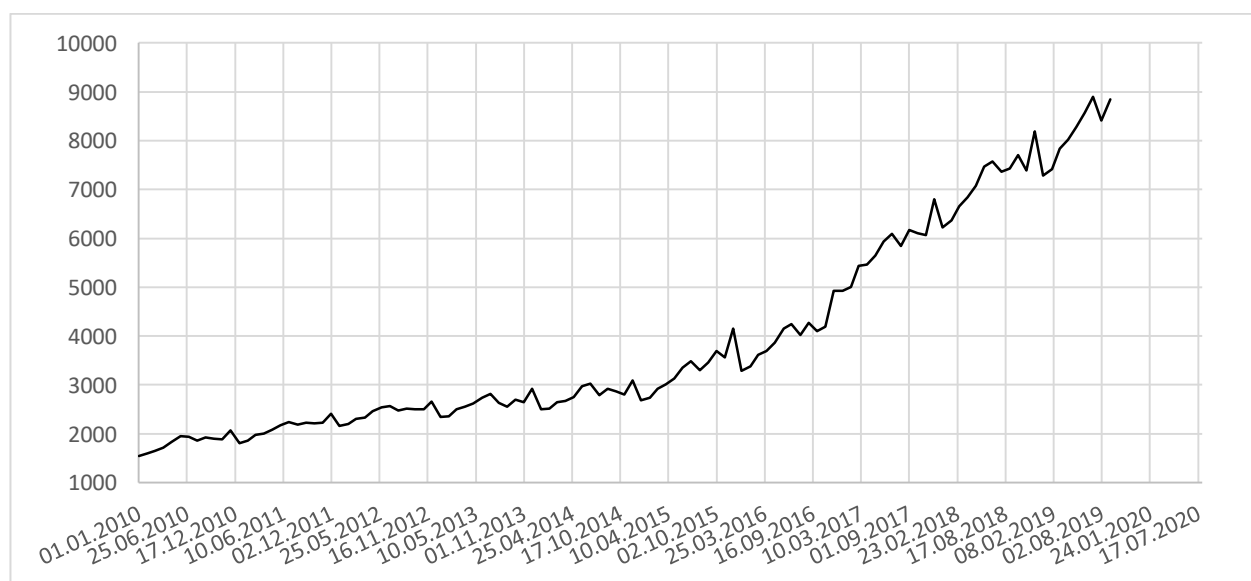


Рис. 1. Середньомісячна заробітна плата у Кіровоградській області

На рис. 1. зображено фактичні дані, які були взяті з сайту міністерства фінансів України [4]. Ми бачимо постійне зростання і невелику коливність.

Найбільше значення спостерігається у липні 2019 року, де було досягнуто відмітки у 8898 грн. Заробітна плата за останній рік у Кіровоградській області становить лише 79,8% від загального показника по Україні.

Середньомісячна заробітна плата штатних працівників за видами економічної діяльності [1] наведено на рис. 2. (дані наведено по юридичних особах та відокремлених підрозділах юридичних осіб із кількістю найманих працівників не менше 10).



Рис. 2. Заробітна плата штатних працівників за видами економічної діяльності

За цими даними можна виділити 3 високооплачувані види діяльності:

- добувна промисловість;
- державне управління й оборона;
- фінансова та страхова діяльність.

Далі побудуємо чотири адаптивні моделі, а саме: модель Брауна, Хольта, Хольта-Уінтерса, Тейла-Вейджа [2, 72]. Параметри адаптації моделей підбиралися шляхом мінімізації суми квадратів відхилень. Отримані моделі відобразимо на одному графіку.

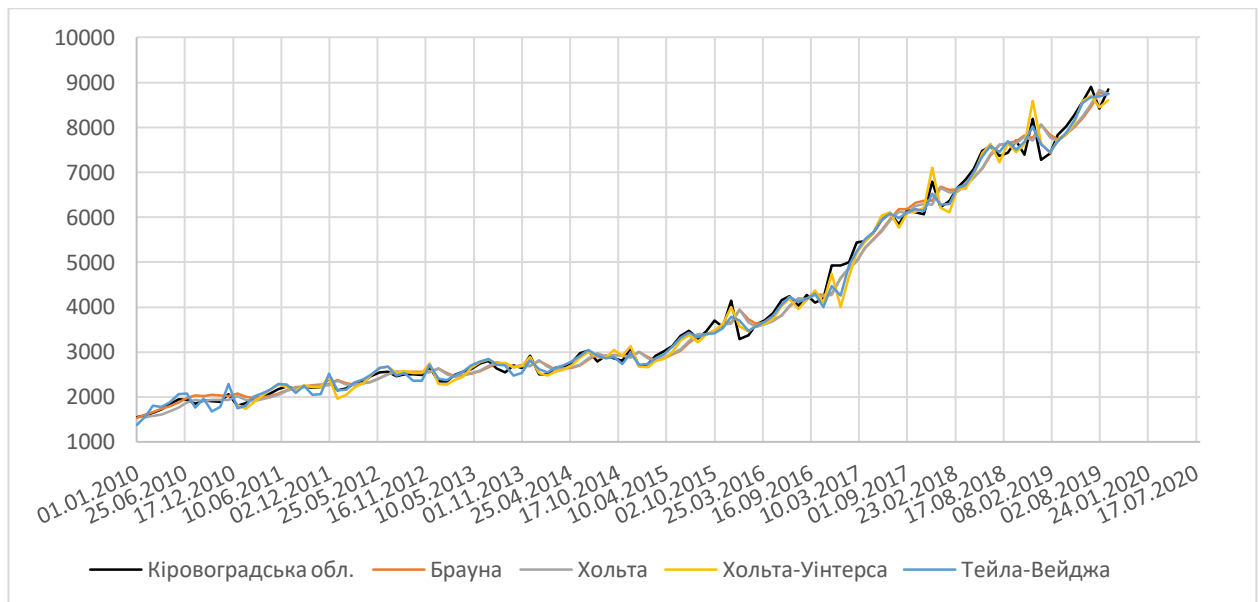


Рис. 3. Адаптивні моделі

На рис. 3. зображено побудовані моделі, і як бачимо, всі вони добре корелюють з фактичними даними. Далі проведемо порівняльний аналіз за наступними показниками: коефіцієнт детермінації, середня відносна похибка апроксимації, середньоквадратична похибка, максимальне відхилення. Модель, яка матиме найкращі показники, буде використана для побудови прогнозних значень на 12 місяців.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз моделей

Модель	R^2	\bar{A}	$\sqrt{\sigma^2}$	$\max(\varepsilon_i)$
Брауна	98,8	4,54	227,9	777,5
Хольта	98,8	4,61	224,9	784,4
Хольта-Уінтерса	99,4	2,80	157,7	913,1
Тейла-Вейджа	99,5	3,0	144,9	663,9

За наведеними показниками можна зробити висновок, що модель Тейла-Вейджа майже за всіма параметрами, окрім середньої відносної похибки апроксимації, перевершує усі інші моделі, тобто вона найкраще апроксимує дані, і тому, при побудові прогнозу, будемо опиратись саме на модель Тейла-Вейджа. Проілюструємо прогнозовані дані та їх відхилення на рис. 4..

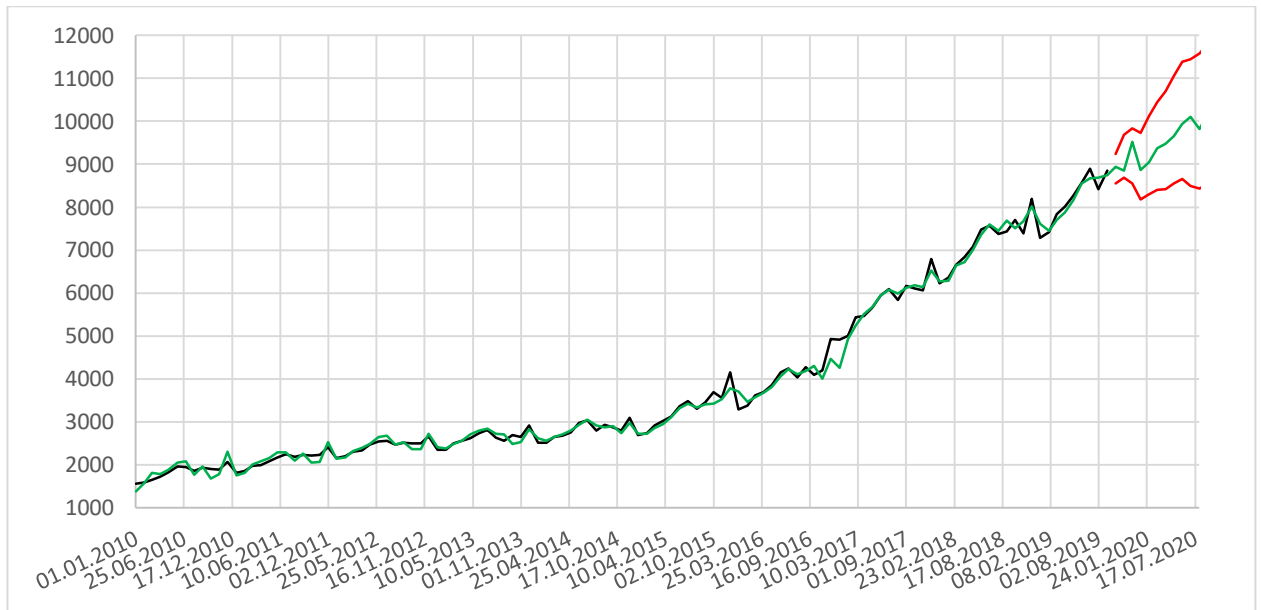


Рис. 4. Короткочасний прогноз на основі моделі Тейла-Вейджа

Прогнозовані значення є досить оптимістичними, так як маємо постійне зростання, хоч і з невеликими коливаннями. Для наочності, побудуємо таку ж саму модель, але не будемо враховувати останні 12 місяців, і накладемо їх на фактичні дані. Коротше кажучи, ми подивимося, як поведе себе модель та чи співпадатиме побудований прогноз з фактичними даними.

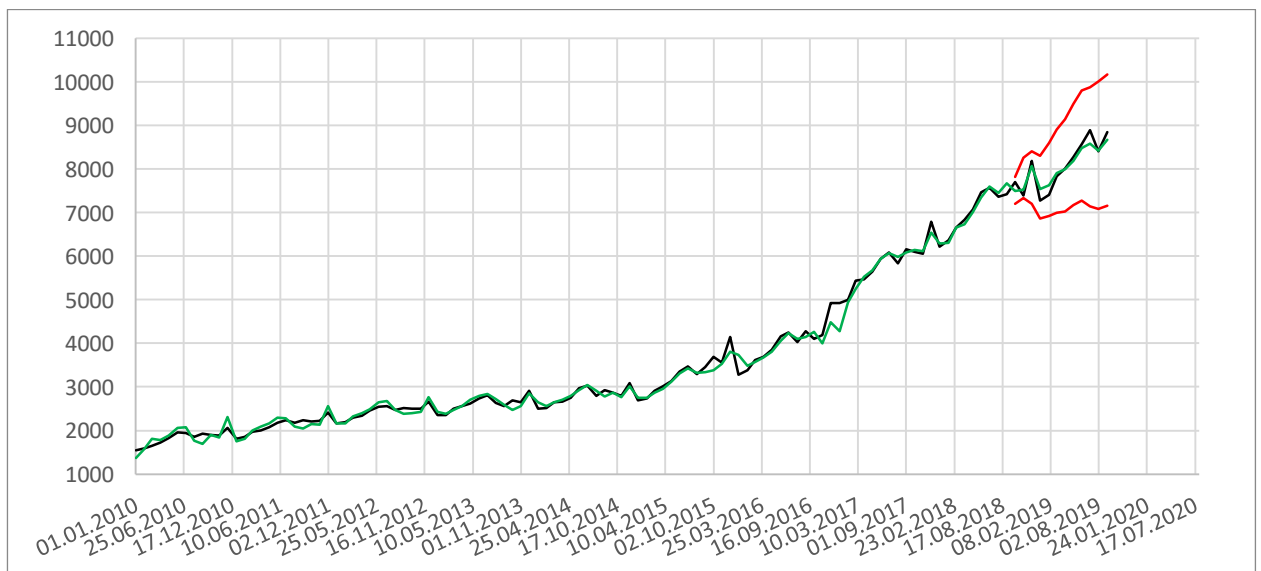


Рис. 5. Короткочасний прогноз на теперішній рік

На рис. 5. зображено модель Тейла-Вейджа зі «старим» прогнозом. Дана модель достатньо точно описала майбутню поведінку середньомісячної заробітної плати і ми впевнились, що ми отримали достатньо гарну модель і її можна використовувати для подальших досліджень.

Як пише портал ТСН, у наступному році ми очікуємо зріст заробітної плати: «Таким чином, середня зарплата має зрости на близько 16% у порівнянні із 2019 роком...» [5]. За даними Мінфіну, за грудень-вересень 2019 року ми маємо середню заробітну плату 8089 грн, тоді як за побудованим прогнозом за цей же період у 2020 році середня зарплата становить 9396 грн, тобто маємо приріст у 16,2%, що є досить наближеним до показника, який надає портал ТСН.

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. За допомогою моделювання було встановлено, що протягом року середньомісячна заробітна плата у Кіровоградській області становитиме 9481 грн, а мінімальний та максимальний виплати становитимуть 8171 грн та 11 802 грн відповідно, причому найвищі виплати слід очікувати у таких сферах як добувна промисловість, фінансова та страхова діяльність, державне управління й оборона.

Подальшим розвитком даної роботи є дослідження поведінки похибок та застосування критеріїв для оцінки адекватності моделей.

Список літератури

1. Головне управління статистики у Кіровоградській області «Середня заробітна плата штатних працівників за видами економічної діяльності у 2019 році» [Електронний ресурс] – http://kr.ukrstat.gov.ua/?r=stat/2019/11/doh/stat_inf_oper_doh5
2. Дегтярева, Н.А. Модели анализа и прогнозирования на основе временных рядов: монография / Н.А. Дегтярева. – Челябинск: Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2018. – 160 с.
3. Закон України «Про оплату праці» [Електронний ресурс] – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/108/95-вр>
4. Міністерство фінансів України «Середня заробітна плата по Україні» [Електронний ресурс] – <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/salary/average/>
5. Телевізійна служба новин «Кабмін озвучив прогноз середньої зарплати у 2020 році» [Електронний ресурс] – <https://tsn.ua/groshi/kabmin-ozvuchiv-prognoz-serednoyi-zarplati-u-2020-roci-1411950.html>