

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут фінансів, економіки та менеджменту

Кафедра економічної теорії та економічної кібернетики

## **Кваліфікаційна робота**

бакалавра

(ступінь вищої освіти)

на тему «Прогнозування показників діяльності комунального підприємства за допомогою адаптивних моделей»

Виконав: студент 4 курсу, групи 401-Е  
спеціальності 051 «Економіка»

(код і назва спеціальності)

Базилєв В.Ю.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник: к.е.н., доц. Кобець С.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: Хадарцев О.В.

(прізвище та ініціали)

Робота допущена до захисту:

Завідувач кафедри економічної теорії та економічної кібернетики

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2021 р. \_\_\_\_\_ М.Б. Чижевська

Полтава 2021

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ АДАПТИВНИХ МЕТОДІВ.....	7
1.1. Комунальне підприємство: сутність, особливості та показники діяльності .....	7
1.2. Загальна характеристика прогнозування та його роль у діяльності підприємства .....	10
1.3. Сутність та класифікація адаптивних моделей прогнозування. ....	17
Висновки до розділу 1 .....	21
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ТА ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ ПОКВПТГ «ПОЛТАВАТЕПЛОЕНЕРГО».....	23
2.1. Оцінка стану та перспективи розвитку житлово-комунального господарства України .....	23
2.2. Характеристика ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго»: основна діяльність, мета, завдання та організаційна структура.....	32
2.3. Аналіз техніко-економічних показників ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго».....	37
2.4. Аналіз фінансового стану ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго».....	44
Висновки до розділу 2 .....	50
РОЗДІЛ 3 ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ПОКВПТГ «ПОЛТАВАТЕПЛОЕНЕРГО» ЗА ДОПОМОГОЮ АДАПТИВНИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ.....	52
3.1. Методичний підхід до прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів.....	52
3.2. Прогноз чистого доходу від реалізації послуг ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» за допомогою моделі експоненційного згладжування .....	57

3.3. Прогнозування чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» за допомогою адаптивної моделі Брауна, Хольта та Хольта-Вінтерса .....	62
Висновки до розділу 3 .....	72
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Реалії нашого часу накладають особливі умови на функціонування підприємств. Нині присутня значна конкуренція на ринку між державними та приватними формами підприємництва, швидкий темп розвитку науково-технічного прогресу спричиняє старіння раніше використовуваних методів та технологій, нестабільність української економіки, що впливає на коливання соціально-економічних явищ та процесів – все це обумовлює важливість підприємства як відкритої економічної системи. Для забезпечення стабільного розвитку важливо не лише аналізувати значення показників у минулому, але і прогнозувати його у майбутні періоди часу. Доцільно при прогнозуванні застосувати адаптивні методи та моделі, котрі являють собою сучасний напрям прогнозування. Клас моделей експоненційного згладжування, які змінюють значення своїх параметрів для адаптації до змінних умов у часових рядах

Адже саме від того, наскільки швидко підприємство буде пристосовуватись до змін процесів зовнішнього середовища, буде залежати його конкурентоспроможність на ринку та майбутній фінансовий результат.

**Зв'язок роботи з науковими темами.** Питання прогнозування показників підприємства відповідають напряму досліджень кафедри економічної теорії та економічної кібернетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» та спеціальності 051 «Економіка» освітній програмі «Економічна кібернетика».

**Метою дипломної роботи є:** прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів та моделей.

**Для досягнення головної мети дипломної роботи необхідно виконати ряд завдань:**

– розкрити сутність, особливості та показники діяльності комунальних підприємств;

- охарактеризувати поняття прогнозування та визначити його роль у діяльності підприємства;
- розкрити суть та здійснити класифікацію адаптивних моделей прогнозування;
- оцінити стан та перспективу розвитку галузі досліджуваного підприємства;
- виконати аналіз техніко-економічних та фінансових показників ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго»;
- удосконалити методику прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів;
- здійснити прогноз чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго», за допомогою моделі експоненційного згладжування, адаптивної моделі Брауна, Хольта та Хольта-Вінтерса
- виконати перевірку моделей на адекватність, оцінити точність виконаних розрахунків та проаналізувати результати прогнозування.

**Об’єкт дослідження** дипломної роботи – господарська діяльність Полтавського обласного комунального виробничого підприємства теплового господарства “Полтаватеплоенерго”.

**Предмет дослідження** – теоретично-фундаментальні основи та практичне призначення адаптивних моделей прогнозування показників підприємства.

**Методи дослідження.** Перший розділ даної роботи присвячений теоретичним основам прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів, для їх визначення були застосовані загальнонаукові методи пізнання (опис, пояснення, класифікація, узагальнення). У другому розділі виконано аналіз господарської діяльності ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» для розв’язання цього питання були застосовані методи аналізу, синтезу, системності. При прогнозуванні чистого доходу від реалізації послуг базою були обрані адаптивні методи прогнозування (прогнозування на основі тренду, адаптивні моделі Брауна, Хольта, Хольта-

Вінтерса, метод експоненційного згладжування). Для отримання максимальної точності прогнозу було виконано первинну обробку ряду та усунуено аномальні значення за допомогою критерію Ірвіна. Перевірку на адекватність виконано із застосуванням критерію піків, серій, *RS*-критерій, Дарбіна-Уотсона.

**Інформаційну базу** складають фінансові звіти Полтавського обласного комунального виробничого підприємства теплового господарства «Полтаватеплоенерго». (баланс – форма №1 та звіт про фінансові результати – форма №2 за період з 2008 р. по 2019 р.), а також підручники та публікації пов’язані з темою дослідження.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уточнено класифікацію адаптивних моделей та теоретичні основи поняття комунальне підприємство. Удосконалено методику прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів та моделей.

**Практичне значення одержаних результатів** – отримані результати дослідження є базою для формування стратегії ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго».

**Апробація результатів дипломної роботи.** Основні теоретичні положення та практичні результати дипломної роботи пройшли апробацію на V Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Економічний розвиток держави та її економічна стабільність» (м. Полтава, 14 травня 2021 р.).

## **РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ АДАПТИВНИХ МЕТОДІВ**

### **1.1. Комунальне підприємство: сутність, особливості та показники діяльності**

Усім місцевим органам самоврядування потрібно якось організувати комфортне проживання мешканців їх міста, раціональному, правильному застосуванні рухомого майна, землі та інших ресурсів, які знаходяться у муніципальній власності.

Правом управляти комунальною власністю від імені громадян має місцева рада. На сесії ради можуть прийняти будь-які щодо дій з комунальним майном.

За статтею 78 Господарського кодексу України місцевий орган самоврядування має право прийняти постанову про створення комунального підприємства, яке буде діяти на засадах комунальної власності територіальної громади.

Керівник комунальної установи працює на базі контракту з місцевою радою і безпосередньо назначається міським головою. Також не рідкі випадки, коли місцева рада може провести конкурс на посаду директора комунальної установи, шляхом прийняття відповідного рішення. Згідно з таким рішенням, створюється спеціальна комісія та особливі умови конкурсу на посаду.

Чим відрізняються комунальні підприємства від установ і організацій? В першу чергу комунальне підприємство має переважне право на комерційну діяльність, тобто метою такої діяльності є отримання прибутку. Частина від цього прибутку опиняється в місцевому бюджеті.

А комунальні установи та організації навпаки, здійснюють некомерційну діяльність, тобто у них немає мети отримати прибуток. Таким

установам комунальна власність надається на підставі права оперативного управління, а їх діяльність фінансується міським бюджетом. Тобто, головною їх метою є задоволення якихось потреб територіальної громади, без цілі отримання прибутку. До таких установ, організацій відносять школи, лікарні, дитсадки.

Такий поділ унітарних підприємств на комерційні та некомерційні обумовлює можливість застосування до цих підприємств положень господарського кодексу щодо державних комерційних підприємств і казенних.

Також існує поділ на унітарні і корпоративні підприємства.

Комунальне унітарне підприємство, як слідує з назви, створюється одним засновником – органом місцевого самоврядування і управляється ним ж. Органом місцевого самоврядування виділяє потрібне майно, формує згідно з законом статутний фонд, ніяк не поділений на частини, утверджує статут, ділить доходи, напряму або через призначеного керівника, управляє підприємством і створює трудовий колектив на базі трудового найму, врегульовує справи щодо реорганізації або ліквідації підприємства.

Корпоративне підприємство, може утворюватися двома, або більше фундаторами за спільним рішенням, діє він по принципу об'єднання майна, та/або підприємницької чи трудової діяльності фундаторів, її спільного управління справами, на базі корпоративних прав, у т.ч. через органи, які вони створили, участі засновників у поділу доходів та ризиків підприємства.

Комунальні підприємства корпоративного типу можуть створюватися з використанням форми акціонерного товариства (АТ), чи товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ).

Комунальним товариством з обмеженою відповідальністю вважається те підприємство, у якому статутний фонд поділений на частки (паї), розмір яких визначають установчими документами. Місцеві органи самоврядування мають право володіти статутним фондом ТОВ в якійсь мірі або повністю.



Комунальним вважається ТОВ, якщо частина місцевого органа самоврядування перевищує 50%, їх статутного фонду, або має розмір який гарантує місцевим органам самоуправління право вирішального впливу на підприємство.

У комунальному акціонерному товаристві статутний фонд поділений на якусь певну кількість частин однакової вартості, корпоративні права яких посвідчуються акціями. Акціонерне товариство несе відповідальність за обов'язки тільки майном товариства. Акціонери ж відповідають за обов'язки лише в межах їх акцій. Комунальним АТ вважається товариство, у статному капіталі якого частина акцій, якою володіє місцевий орган самоврядування складає 50%, або відповідає величині яка забезпечує органам місцевого самоврядування вирішального впливу. Органи місцевого самоврядування можуть бути засновниками, або ж співзасновниками публічних та приватних акціонерних товариств.

Відносини комунальних підприємств за органами місцевого самоврядування будуються на засадах подзвітності, підпорядкованості їм. Щодо повноважень виконавчих органів сільських, селищних і міських рад стосовно управління комунальною власністю належать:

- здійснення контролю за використання прибутків комунальних підприємств;
- заслуховування звітів про роботу керівників;
- установа порядку на підприємстві.

Тобто, можна сказати, що комунальні підприємства чи установи, зазвичай служать для людей, наприклад організація інфраструктури міста, надання життєво необхідних послуг людям. Деякі з цих підприємств мають на меті – прибуток, як наприклад більшість комунальних підприємств пов'язаних з перевозкою пасажирів.

Зазвичай підводячи підсумки діяльності комунальних підприємств використовують такі показники:

- загальні доходи;

в т.ч. чистий дохід(виручка) від реалізації продукції(товарів, послуг, робіт);

загальні витрати(в т.ч. податок на прибуток);

в т.ч. собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг);

чистий прибуток/збиток;

Часто міська рада додає на свій сайт звіт комунальних підприємств за ціни і порівнює з минулим роком. Виглядає це як таблиця з усіма комунальними підприємствами, розподіленні за галузями, і порівнюють їх за роками. Наприклад на офіційному порталі м. Київ (<https://kyivcity.gov.ua>) є саме таке порівняння всіх комунальних підприємств територіальної громади міста Києва, за 2019-2020 р.р., де можна чітко побачити досягнення того чи іншого підприємства, чи наприклад які установи перестали функціонувати і з якої саме причини.

## **1.2. Загальна характеристика прогнозування та його роль у діяльності підприємства**

Війна, бізнес, спорт, повсякденне життя представляють незліченну кількість ситуацій, коли необхідно оцінити, що буде в майбутньому, як основу для прийняття рішення чи впровадження заходів. У деяких випадках оцінка досягається суб'єктивно, в інших – об'єктивно. Тому важливо застосовувати прогноз, адже він за своєю суттю є позначенням об'єктивних обчислень. Прогнози інколи використовують як вихідні дані, а іноді прогнози є основою для попередження відповідних подій чи ситуацій.

Сучасна стадія розвитку української економіки потребує від організацій, підприємств, корпорацій та фірм планування та прогнозування діяльності. Закордонний досвід вказує на те, що лише підприємства, котрі мають успішно розроблену стратегію управління є конкурентними та знижують до мінімуму ризики пов'язані з фінансовими втратами. Все це

можна досягнути лише оцінивши поточний стан організації та побудувавши прогноз майбутньої діяльності з урахуванням всіх факторів впливу.

Розглянемо історичне походження поняття прогнозу і прогнозування та його еволюцію до сьогодення.

Оскільки саме поняття прогноз латинського походження, виходячи із цього прогноз – це «сказати заздалегідь». Норманські спадкоємці латинської мови, як правило, були правлячими або управлінськими класами, тому люди даного класу для підтримання розвитку країни зобов'язані передбачати зміни, використовуючи суб'єктивні оцінки майбутнього, а особливо очікувати на вплив нових факторів. Вплив нового продукту на ринок, ефект конкуренції, зміни в національній економіці, початок війни – усе це вимагало прогнозування. Було здійснено велику кількість дослідження, котрі мали на меті зробити прогнозування вище зазначених подій беззаперечними.

На відмінну від попереднього значення, саксонське походження терміну прогнозування у дослівному перекладі трактується як «кидати вперед», тобто у прямому сенсі мати щось у руці, що необхідно кинути. Зокрема, під «мати щось у руці» ми вважаємо минулі дані про виробництво, попит або ціни, котрі можемо прогнозувати у майбутнє.

У Колегіальному словнику Вебстера сказано, що передбачення використовується спільно, коли мова йде про висновки з фактів. Прогноз означає скоріш домисли, ніж точне значення. Однак, можемо не погодитись із останнім твердженням, адже нині прогноз являє собою більш точні розрахунки і посилається на висновки із раніше отриманих даних. Для отримання прогнозу використовують формалізовані моделі для попереднього визначення конкретних майбутніх значень.

Прогноз (від гр. *prognōsis*– передбачення) – це спроба визначити стан якогось явища чи процесу в майбутньому. Процес складання (розробки) прогнозу називають прогнозуванням. Прогнозування (стану) підприємства або організації – це наукове обґрунтування можливих кількісних та якісних змін його (її) стану (рівня розвитку в цілому, окремих напрямків діяльності) в

майбутньому, а також альтернативних способів і строків досягнення очікуваного стану.

Для того, щоб прогноз був дійсно вдалим потрібні вміння, досвід та розсудливість менеджера, тому що лише кілька часових рядів можна успішно передбачити. Прогноз – це оцінка того, якими будуть подальші спостереження, якщо основний процес триватиме, як і в недалекому минулому. Коли відповідальний менеджер знає фактори, котрі змінюють основний процес він може і повинен відповідно модифікувати прогноз. Результати обчислень минулих даних дають йому точку відліку, від якої можна передбачити зміни. Зауважте, що оскільки процедура прогнозування є формальною та об'єктивною, то точно відомо, що враховано, а що ні.

Для того, щоб прогноз був дійсно вдалим потрібні вміння, досвід та розсудливість менеджера, тому що лише кілька часових рядів можна успішно передбачити. Прогноз – це оцінка того, якими будуть подальші спостереження, якщо основний процес триватиме, як і в недалекому минулому. Коли відповідальний менеджер знає фактори, котрі змінюють основний процес він може і повинен відповідно модифікувати прогноз. Результати обчислень минулих даних дають йому точку відліку, від якої можна передбачити зміни

Зазвичай термін «прогнозування» співвідносять із терміном «планування», але вони не є тотожними, прогнозування більше ширше та загальне поняття, воно характеризується причинно-наслідковими зв'язками. Метою прогнозування є виявлення тенденції розвитку явища (процесу), а потім побудова моделі розвитку даного явища (процесу) в майбутньому враховуючи фактори впливу макро- та мікросередовища.

План – це структурований перелік етапів для досягнення раніше прогнозованих показників конкретного явища чи процесу. Можемо вважати, що ці поняття є спорідненими, але все ж таки необхідно їх розмежовувати за значенням суті, а також за функціями, котрі вони виконують.

Варто виокремити та запам'ятати основні характеристики терміну «прогнозування», більш детально критерії процесу прогнозування зобразимо у вигляді рисунку (рис. 1.1).

Зазвичай прогнозування діяльності підприємства завжди супроводжується ситуацією невизначеності (такою, при якій невідомий вплив випадкових факторів на об'єкт прогнозування) та ризику (такою, коли наявний комплекс чинників ризику, котрі впливають на діяльність підприємства у конкретному зовнішньому середовищі). Тому для забезпечення розвитку підприємства необхідно оцінювати фактори випадкового впливу та ризику.

<b>Задачі</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прогнозування факторів, котрі мають вплив на діяльність організації</li> </ul>
<b>Функції</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• діагностика та оцінка основного тренду змін явищ та процесів для побудови майбутньої стратегії розвитку організації</li> </ul>
<b>Самостійність</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прогнозування є відокремленим поняттям, але реалізується лише за рахунок планування</li> </ul>
<b>Об'єкт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• об'єктом прогнозування виступають явища та процеси, котрі впливають на розвиток організації</li> </ul>
<b>Альтернативність</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• велика кількість можливостей для прийняття управлінського рішення</li> </ul>
<b>Логіка</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• результат прогнозування може бути помилковим або істинним</li> </ul>
<b>Термін</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• є можливість зміни терміну відповідно до цілей прогнозування</li> </ul>

Рисунок 1.1 – Характеристика поняття «прогнозування»

Важливе місце у процесі прогнозування посідає вибір методів та моделей. Нині не існує класичних розмежувань щодо використання того чи іншого методу (моделі) при прогнозуванні конкретного явища (процесу). Підприємці при прогнозуванні діяльності організації використовують низку методів та моделей прогнозування, котрі можна об'єднати у декілька загальних груп:

- інтуїтивне прогнозування, основним положенням котрого є прогноз на основі творчого представлення майбутнього у поєднанні з інтуїтивними уявленнями;
- пошукове прогнозування – базою даного методу є вже наявна інформація на підприємстві, котру можна екстраполювати у майбутнє з врахуванням впливу факторів макросередовища;
- нормативно-цільове прогнозування застосовується з використанням якісних методів та є зорієнтованим на конкретні цілі.

Специфіка кожного підприємства накладає свої відбитки на процес розвитку підприємства, тому план досягнення поставлених задач буде відрізнятися за часовими проміжками. Саме тому існує поділ прогнозування за терміном на коротко-, середньо- та довготермінові прогнози.

В залежності від впливу, котрий чинить прогнозування у майбутньому розрізняють активні та пасивні прогнози. Відповідно до джерел інформації, котрі застосовують прогнозування поділяється на евристичне та фактографічне.

Евристичний метод прогнозування характеризується, тим що основним джерелом інформації є відомості, отримані з використанням логічних прийомів і правил теоретичного дослідження (з грецької "евристика" перекладається як "мистецтво знаходження істини").

У фактографічних методах прогнозування прогностична розробка базується винятково на фактичному матеріалі, конкретних даних (головним чином кількісних), що характеризують зміни в часі об'єкта прогнозування. У цьому випадку до уваги приймаються тільки об'єктивні чинники, тоді як у

попередньому класі основна роль приділяється суб'єкту прогнозування, його інтуїції, кваліфікації, фаховому досвіду.

Один із засновників Економетричного товариства, класифікував прогнози, котрі використовують для бізнесу у такі категорії:

- наївні – це невишукані, науково невстановлені проекції, вони включають прогнози тренду, автокореляції та гармонічний аналіз;

- провідні індекси – це часові ряди, які зазвичай або завжди змінюються перед зміною індексу або сукупності для прогнозування: відвантаження товару передують заробітку, промислові контракти завжди передують промислому будівництву;

- порівняльний тиск – ці методи, як правило, передбачають співвідношення або різниці, тобто відношення товарно-матеріальних запасів до обсягу продажів, замовлень до виробництва, відвантажень до нових замовлень; вони можуть обраховувати різницю між попитом і пропозицією;

- опитування – це зважені або незважені показники природних прогнозів, або прогнозів зроблених людьми, які мають інформацію та методи прогнозування, недоступні для опитувача

- економетричні – це методи введені для позначення об'єднання економіки, математики, статистики та бухгалтерії; економетричні методи передбачення стосуються динамічних теорій економіки

Також важливою характеристикою прогнозування є принципи, на яких воно ґрунтується. Отже, складемо перелік головних принципів прогнозування:

- системність – характеризується тим, що прогноз завжди здійснюється з використанням системи методів та моделей прогнозування;

- цілеспрямованість – прогнозування має перелік конкретних цілей, котрі досягаються за рахунок визначення задач;

- адекватність закономірностям розвитку – з'ясування та аналіз тенденцій та взаємозв'язків розвитку явища (процесу);

- альтернативність – при прогнозуванні майбутнього розвитку підприємства необхідно враховувати структурні співвідношення та взаємозв'язки;
- науковість – прогнозування здійснюється за рахунок використання об'єктивних законів розвитку суспільства;
- інформаційна єдність – використання однорівневої інформації з тотожними ознаками цілісності і узагальнення.

Зобразимо принципи у вигляді рисунку (рис. 1.2).

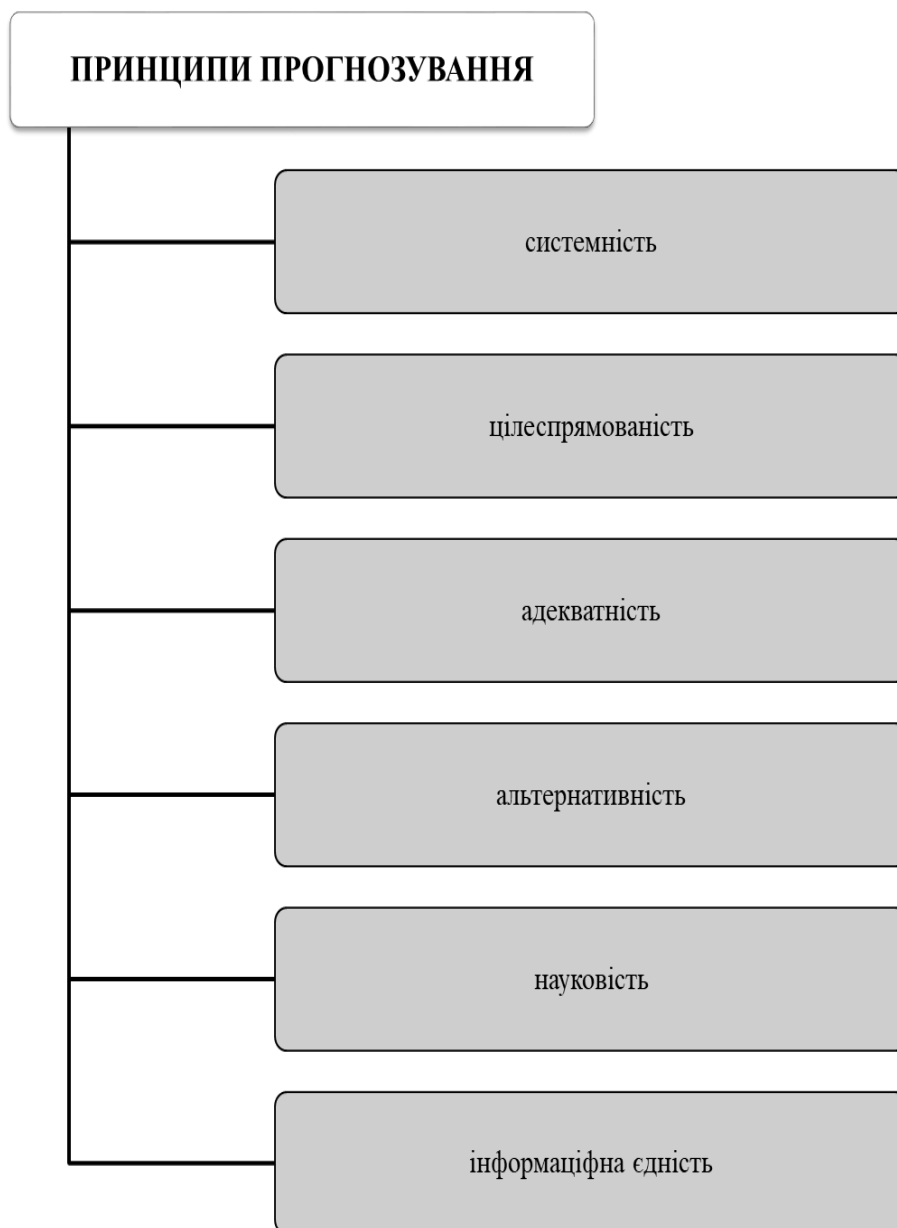


Рисунок 1.2 – Головні принципи прогнозування



Отже, можемо зробити висновок, що прогнозування є основоположною категорією розвитку підприємства. Оскільки саме завдяки прогнозуванню можна спроектувати явище чи процес у майбутнє, визначити його показники, характеристики та можливі діапазони коливань з урахуванням факторів впливу макро- та мікросередовища. Завдяки такій інформації можна із упевненістю будувати плани на майбутнє та бути впевненим у правильному розвитку підприємства. Прогнозування дозволяє організації бути конкурентною на ринку, оскільки дає можливість прорахувати майбутній фінансовий результат діяльності та скорегувати розвиток підприємства за допомогою структурування управлінських задач відповідно до альтернатив прогнозу.

### **1.3. Сутність та класифікація адаптивних моделей прогнозування.**

Враховуючи загальні тренди розвитку української економіки, можна зробити висновки, що наявні фактори, котрі спричиняють волатильність соціально-економічних явищ та процесів. Тому ключовим питанням постає коротко- та середньо-термінове прогнозування. За таких умов актуальною проблемою постає як підвищити якість прогнозів.

Беручи до уваги все вищесказане, доцільно при прогнозуванні застосувати адаптивні методи та моделі, котрі представляють собою сучасний напрям прогнозування. Клас моделей експоненційного згладжування, які змінюють значення своїх параметрів для адаптації до змінних умов у часових рядах, називають методами адаптивного прогнозування. Основою такого прогнозування є застосування «свіжих» даних.

Нині адаптивне прогнозування є найбільш корисним у галузях без відомих величин, включаючи страхування та аналіз фондового ринку. Адаптивне прогнозування забезпечує надійну основу для здійснення

управління, вдосконалення управління ризиками та результатів діяльності підприємства.

Основні положення застосування адаптивних методів та моделей прогнозування соціально-економічних процесів вперше були розглянуті у роботах Г. Браун, А. Тейл, С. Вейдж, П. Вінтерса.

Важливою ознакою адаптивного прогнозування є наявність вихідної інформації у вигляді часового ряду. Модель у адаптивному методі виступає інструментом, котрий застосовується для побудови прогнозу соціально-економічних явищ та процесів на майбутній період. На першому етапі оцінювання параметрів моделі відбувається на основі початкових даних. На кожному наступному етапі відбувається отримання нових даних, які під час прогнозування отримують більшу пріоритетність, на основі доданої інформації відбувається адаптація параметрів моделі до нових станів і факторів зовнішнього середовища, тобто простежується процес коригування моделі із плином часу.

Виділимо найважливіші властивості адаптивного прогнозування та зобразимо у вигляді рисунку (рис.1.3).

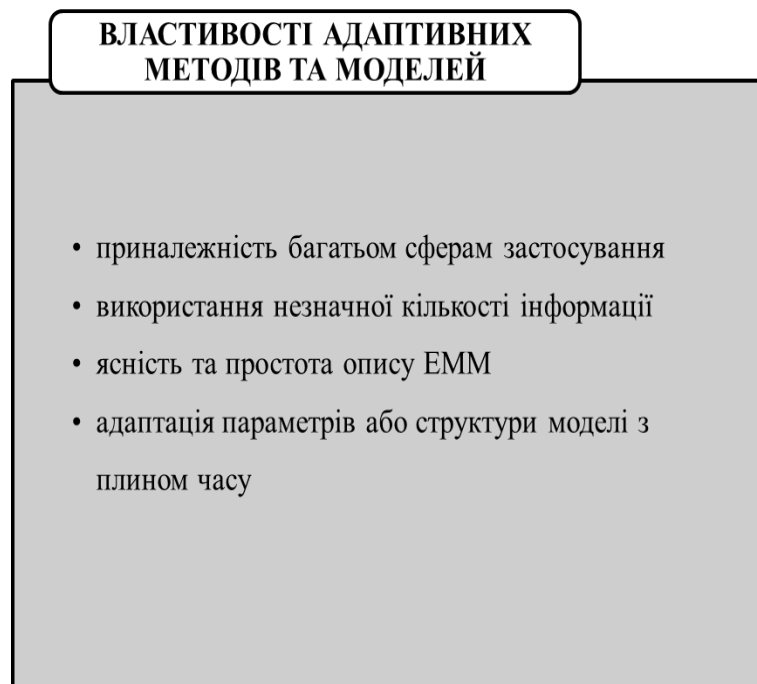


Рисунок 1.3 – Властивості адаптивних методів та моделей

Оскільки основою адаптивного прогнозування є часові ряди, необхідно визначити їх структурні елементи. Головною складовою часового ряду є тренд, який забезпечує закономірність змін прогнозованого показника з плином часу. Сезонна складова – наступний важливий елемент, котрий відповідає за коливальні зміни впродовж року, які спричинені природно-кліматичними чинниками. Зазвичай сезонні коливання відображаються у сільськогосподарській галузі, будівництві, споживанні енергоносіїв та інше. Окрім сезонних коливань, можливі коливання із більш широким діапазоном часу, котрі обумовлені загальними факторами такими як приналежність до відповідної фази економічного циклу, ця складова отримала назву циклічної складової. І насамкінець, залишкова складова, викликана змінами в економічних явищах та процесах під дією незначних короткотривалих змін, які завжди наявні в економіці.

При виконанні умови, що всі компоненти часового ряду були окреслені правильно, тоді залишковій складовій будуть надаватися наступні властивості:

- неpritаманна автокореляції залишків;
- математичне сподівання дорівнює нуль;
- залишкова компонента відповідає нормальному закону розподілу
- зміна залишкової компоненти відбувається випадково.

Загальний вигляд часового ряду можна представити наступним чином:

$$Y_t = U_t + V_t + C_t + \varepsilon_t \quad (1.1)$$

де  $Y_t$  - часовий ряд деякого показника;

$U_t$  - тренд;

$V_t$  - сезонна складова;

$C_t$  - циклічна складова;

$\varepsilon_t$  - залишкова складова.

Відповідно до складу часового ряду адаптивні методи можна поділити на лінійні (мають у своєму складі лише тренд) та сезонні (мають у своєму

складі, крім тренду, сезонну складову). У свою чергу сезонні адаптивні моделі поділяються на адитивні та мультиплікаційні. Адитивні моделі відображають сезонне коливання, котре характеризується постійністю, а мультиплікативні – динамічні коливання.

Узагальнену класифікацію адаптивних моделей зобразимо на рисунку (рис.1.4).

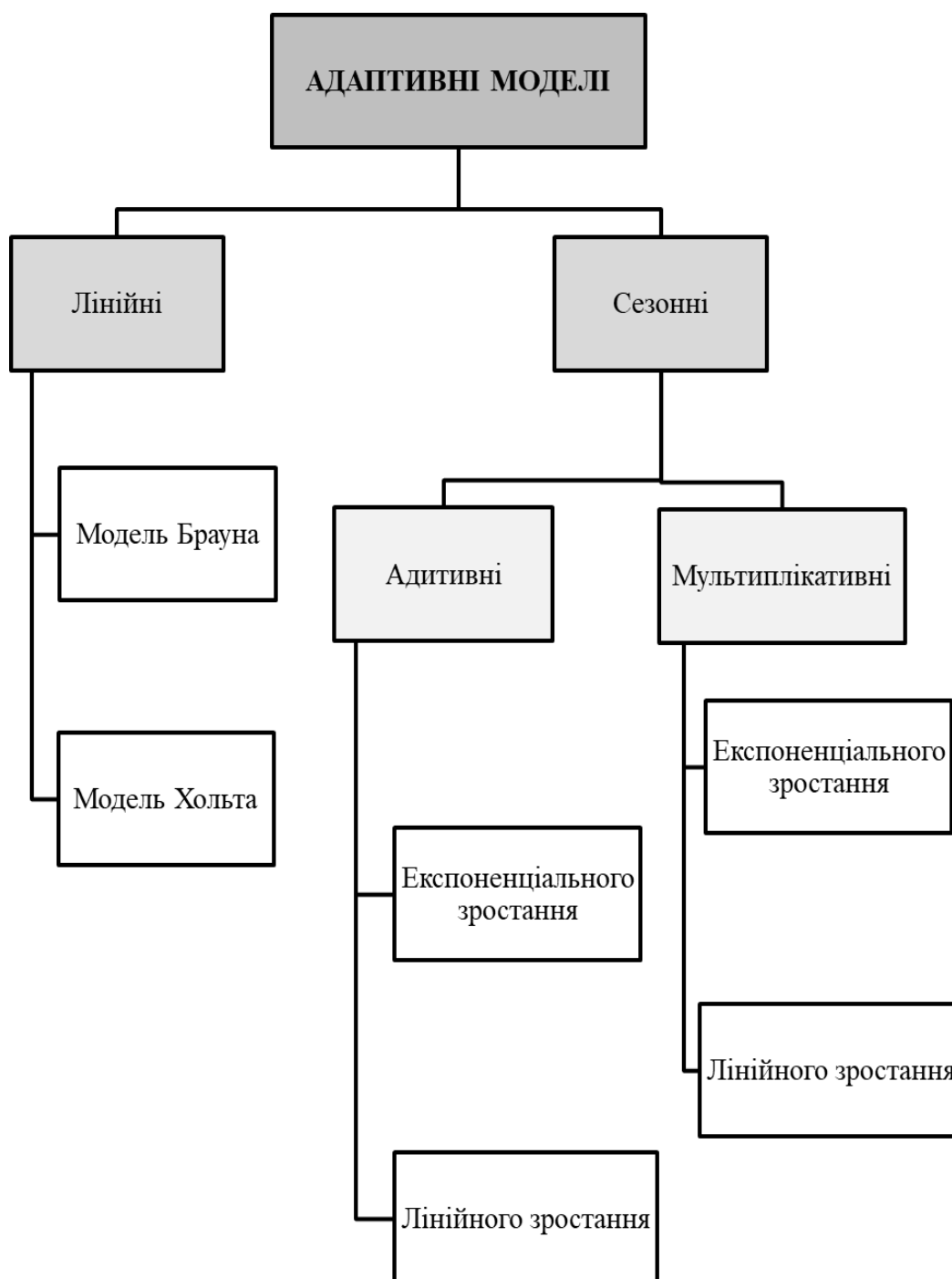


Рисунок 1.4 – Класифікація адаптивних моделей

За терміном прогнозування адаптивні методи і моделі можна виокремити у дві загальні групи:

- короткострокові – визначення тенденцій коливань останніх рівнів ряду від загальної тенденції під дією короткострокових факторів;
- середньострокові – не враховує поточних коливань, натомість до уваги беруть тенденцію неминучих коливань, котрі не припиняться у найближчий період.

Отже, адаптивне прогнозування сучасний та широко застосовуваний метод, котрий має свої переваги у використанні, а саме: легкість побудови економіко-математичної моделі, адаптація параметрів моделі до змін з плином часу та можливість використання невеликої кількості вихідних даних.

## **Висновки до розділу 1**

Перший розділ даної роботи присвячений теоретичним основам прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів. Поняття стану комунальних підприємств є досить актуальним у наш час, адже від нього залежить стан життя населення, його забезпечення необхідними благами. У цілому комунальне підприємство юридична особа, яка створена на базі власності громади. Зазвичай вони утворюються органами місцевого самоврядування. Підприємства утворені на основі їх підпорядкованості, підконтрольності та звітності органам місцевого самоврядування.

Адаптивне прогнозування забезпечує надійну основу для здійснення управління, вдосконалення управління ризиками та результатів діяльності підприємства. Він є сучасним та широко застосовуваним методом, котрий має свої переваги у використанні, а саме: легкість побудови економіко-

математичної моделі, адаптація параметрів моделі до змін з плином часу та можливість використання невеликої кількості вихідних даних.

Отже, прогнозування є основоположною категорією розвитку підприємства. Оскільки саме завдяки прогнозуванню можна спроектувати явище чи процес у майбутнє, визначити його показники, характеристики та можливі діапазони коливань з урахуванням факторів впливу макро- та мікросередовища. Завдяки такій інформації можна із упевненістю будувати стратегію розвитку підприємства.

## РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ТА ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ ПОКВПТГ «ПОЛТАВАТЕПЛОЕНЕРГО»

### 2.1. Оцінка стану та перспективи розвитку житлово-комунального господарства України

Як вже зазначалось в першому розділі житлово-комунальне господарство – це комплекс галузей, які забезпечують життєдіяльність і роботу населення в сприятливих умовах, надання підприємствам галузей народного господарства необхідні ресурси такі як: воду, газ, тепло, електроенергію. В наш час дуже гостро стоїть питання житлово-комунальної сфери тому, що це чи не єдина галузь народного господарства, до якої майже не торкнулись ринкові перетворення. Ця сфера працює за застарілими радянськими прикладами. Мало того, що це об'єктивно застаріло, так ще й в свій час це не було кращим рішенням. Через це, та адміністративне втручання у утворення ціни, також небажання держави реформувати цей сектор в цій сфері існують такі проблеми:

- накопичення боргів;
- відсутність стимулу для інвестування;
- збитки виробництва, які не компенсуються;
- збільшується кількість аварійного, застарілого житлового фонду;
- зношення матеріально-технічної бази житлового господарства.

Також через те, що внутрішньо будинкові системи, теплозахисні властивості огорожувальних конструкції мають доволі поганий стан, відсутність можливості у споживачів керувати кількістю спожитої теплової енергії приводять до доволі високого рівня споживання води та тепла. З цього виходить, що стрімко збільшуються нарахування з оплати комунальних послуг з теплозабезпечення мешканців, що гостро розкрилось в умовах швидкого зростання вартості на енергоносії.

Також, мешканці, споживачу не мають можливості контролювати якість та обсяг забезпечених комунальних послуг. Відказатися від цих благ, чи обрати вартість неможливо, тому, що незрозуміло що саме рахують спожитим продуктом, ресурси, для яких розраховали нормативи споживання, або ж параметри комфорту, які напряду залежать від наявності послуги, або її відсутності та якості роботи житлово-комунального господарства.

В першу чергу, встановлення лічильників гарантує те, що споживачі будуть платити лише за використані ресурси, до того ж, це стимул для населення економити. Цей фактор гарантує те, що підприємство буде отримувати ті кошти, яке має отримувати.

Гарним прикладом про стан житлово-комунальних послуг може бути ситуація яка сталась 29 травня 2021 року. Уряд та НАК “Нафтогаз України” вирішили залишити 120 міст без гарячої води, більше того бюджетні установи залишились без природнього газу. Це було зроблено на базі того, що з 20 травня припиняється обов’язок НАК “Нафтогаз” постачати підприємствам теплопостачання природний газ без предоплати та за фіксованою ціною.

Тому, деякі експерти вважають, що потрібно ліквідувати монополії в комунальній сфері. Створення чесної і прозорої конкуренції надасть можливість створити конкуренцію серед надавачів послуг, а споживачі зможуть отримувати якісні послуги за помірну ціну. Також пропунують створити прозору і зрозумілу для населення систему тарифів, коли тарифи напряду залежать від якості наданої послуги. Ввести використання енергозберігаючих систем, що істотно зменшить споживання комунальних послуг населенням і в свою чергу зменшить їх витрати.

Щоб досягти змін у структурі ЖКГ просто необхідні такі реформи: реалізація необхідних, але при цьому непопулярних заходів які реанімують галузь; обговорення владою з суспільством шляхи вирішення накопичених проблем, їх погляди та думки; забезпечення прозорих та транспарентних дій влади у реформуванні; удосконалення законів, щодо регулювання цієї сфери;



розробка та запровадження обґрунтованих методів створення гнучких тарифів для житлово-комунальних послуг, які в першу чергу орієнтовані на ринковий попит та зважати на можливість житлово-комунальних підприємств; поділ повноважень між органами влади, які управляють цією соціальною складовою.

В першу чергу, вагома частина нашого суспільства не вміють користуватись благами. Пов'язано це з великою кількістю причин, наприклад нас не навчають цьому з дитинства, також залишились ще звички які тянуться з радянських часів, наприклад те, що раніше послуги ЖКГ коштували менше коштів, тому можна було собі дозволити побільше використовувати теплоенергії наприклад. Але, мало хто знає, що житлово-комунальні послуги вартували менше через те, що держава компенсувала частину витрати своїми ресурсами. Крім того, однією із проблем є те, що багато у кого не встановлені лічильники, які в першу чергу стимулюють населення економити. Але, ті хто не мають лічильник платять одні і ті ж кошти, а використовують необмежену кількість благ.

Наприклад, за результатами моніторингу Держенергоефективності комерційного обліку тепла і води у 24 регіонах та м. Києві станом на 20.09.2019 оснащено лічильниками:

- холодної води – 72,3% житлових та 93,5% нежитлових будівель;
- гарячої води – 16,4% житлових та 52,5% нежитлових будівель;
- тепла – 79,3% житлових та 78,2 нежитлових будівель;

Області які попереду по обладнанню житлових будівель лічильниками:

Холодної води – Миколаївська, Івано-Франківська, Закарпатська.

Тепла – Черкаська, Хмельницька, Вінницька, Миколаївська.

В той же час, в країні виявлено близько 640 порушень вимог законодавства, щодо строків встановлення лічильників холодної та гарячої води у житлових спорудах.

Статистичні данні щодо оснащення житлових та не житлових споруд вузлами комерційного обліку теплової енергії, холодного та гарячого водопостачання зобразимо на рис. 2.1

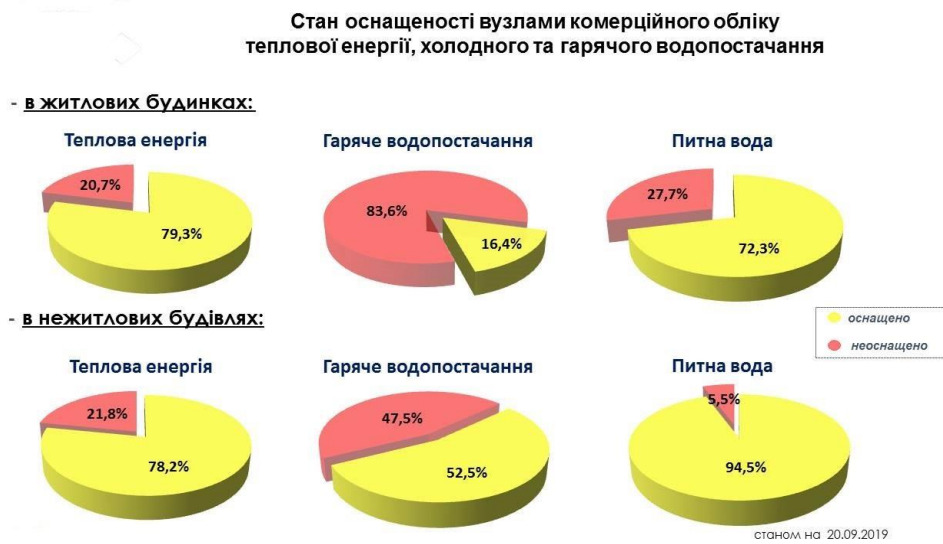


Рис.2.1. – Стан оснащення вузлами комерційного обліку теплової енергії, холодного та гарячого водопостачання

Крім того, статистику по областях із оснащення вузлами комерційного обліку теплової енергії, питної води, та гарячого водопостачання зображено на рис 2.2, 2.3, 2.4



Рисунок 2.2 – Оперативна інформація стану оснащення вузлами комерційного обліку теплової енергії

**Оперативна інформація стану оснащення  
вузлами комерційного обліку гарячого водопостачання**  
(станом на 20 вересня 2019 року)

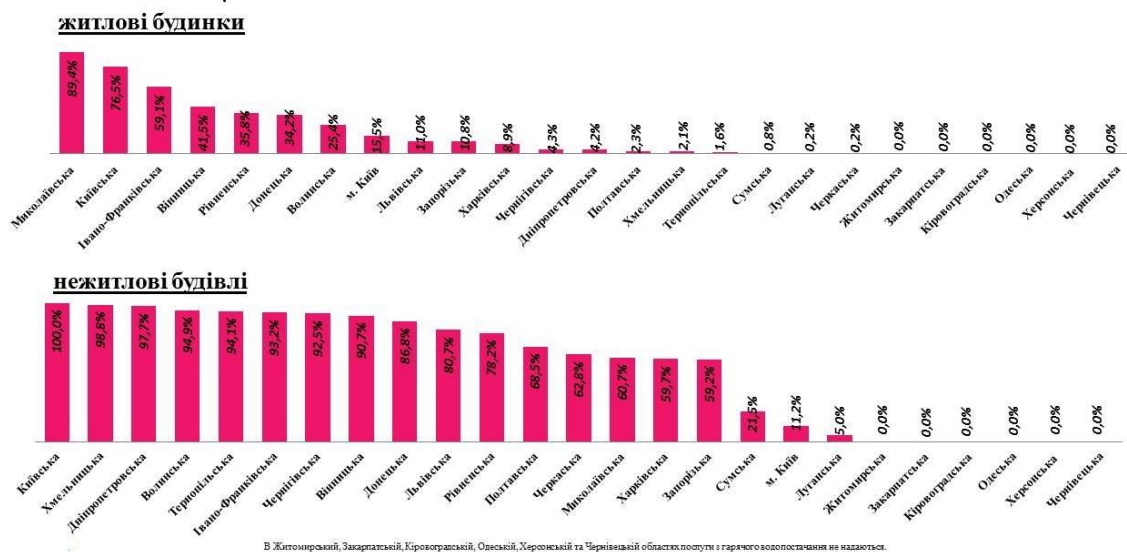


Рисунок 2.3 Оперативна інформація стану оснащення вузлами комерційного обліку гарячого водопостачання

**Оперативна інформація стану оснащення  
вузлами комерційного обліку ПИТНОЇ ВОДИ**  
(станом на 20 вересня 2019 року)

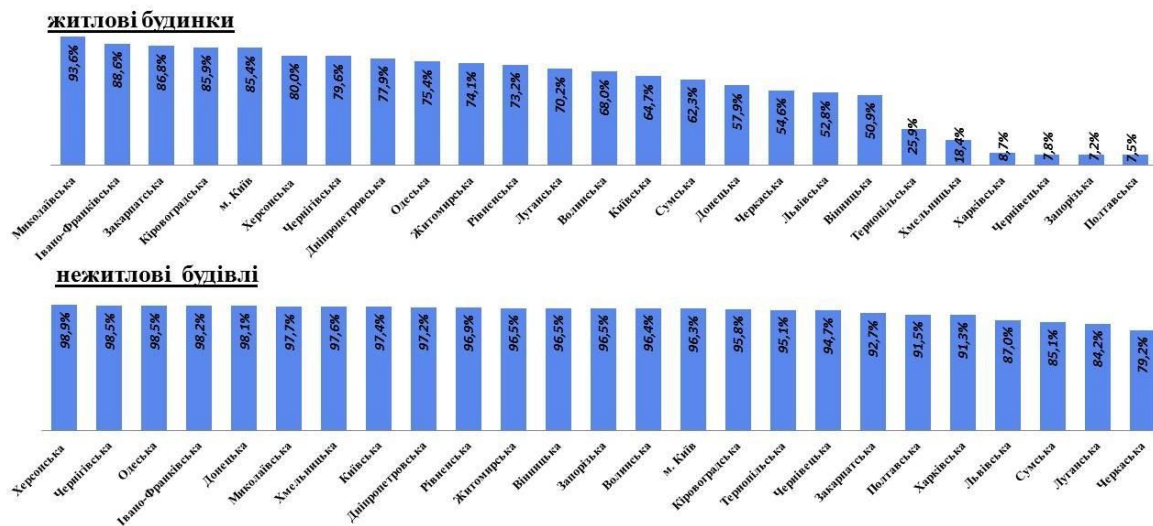


Рисунок 2.4 – Оперативна інформація стану оснащення вузлами комерційного обліку питної води

В першу чергу, встановлення лічильників гарантує те, що споживачі будуть платити лише за використані ресурси, до того ж, це стимул для

населення економити. Цей фактор гарантує те, що підприємство буде отримувати ті кошти, яке має отримувати.

Гарним прикладом про стан житлово-комунальних послуг може бути ситуація яка сталась 29 травня 2021 року. Уряд та НАК “Нафтогаз України” вирішили залишити 120 міст без гарячої води, більше того бюджетні установи залишились без природнього газу. Це було зроблено на базі того, що з 20 травня припиняється обов’язок НАК “Нафтогаз” постачати підприємствам теплопостачання природний газ без предоплати та за фіксованою ціною.

До 20 травня існував обов’язок постачання підприємствам теплопостачання природний газ за режимом “покладення спеціальних обов’язків”. Цей режим означав, що газ постачається обов’язково за фіксованою ціною, без предоплати. Скасування цього режиму означає, що купувати газ підприємства будуть за ринковими умовами. НАК “Нафтогаз” виставив неприйнятні умови. Це призвело до того, що підприємства теплопостачання які і так в боргах, через недобросовісних клієнтів, платників були вимушені перестати постачати гарячу воду.

Не вдаючись в подробиці, можна сказати, що ця ситуація вирішилась. Але люди залишились без гарячої води на декілька днів. Чи можна собі уявити, відключення гарячої води, базової комунальної послуги, у 5 мільйонів людей у якійсь із держав Європи? Тільки через те, що уряд, та якісь підприємства не змогли домовитись про умови.

Можемо прослідкувати за динамікою сплати споживачами за комунальні послуги надані досліджуваним підприємством «ПОЛТАВАТЕПЛОЕНЕРГО».

Станом на 31.12.2019 загальна кількість особових рахунків, які перебувають на обліку підприємства, склала 91,1 тис.

За січень-грудень 2019 року безпосередньо населенню пред'явлено рахунків на оплату наданих послуг на 780,4 млн грн, отримано платежів за цей період 722,0 млн грн, рівень розрахунків склав 92,5%.

Підприємство за 2019 рік нарахувало пільг населенню на загальну суму 25,6 млн грн, відшкодовано з бюджету – 32,1 млн грн.

Сума нарахованих субсидій за 2019 рік склала 28,9 млн грн, профінансовано – 50,6 млн грн.

У міжопалювальний період спостерігається поступове зменшення заборгованості за рахунок проведення населенням авансових платежів на оплату послуг з централізованого опалення на наступний опалювальний період. Станом на 1 грудня 2019 року заборгованість зросла внаслідок проведення нарахувань за послугу з централізованого опалення з початком опалювального сезону.

Відповідно до Правил надання послуг з централізованого опалення, постачання холодної і гарячої води і водовідведення, затверджених постановою Кабінету Міністрів України №630 від 21.07.2005, розмір оплати послуг опалення у житлових будинках, не обладнаних приладами обліку теплової енергії, визначався з урахуванням температури зовнішнього повітря у відповідному розрахунковому місяці.

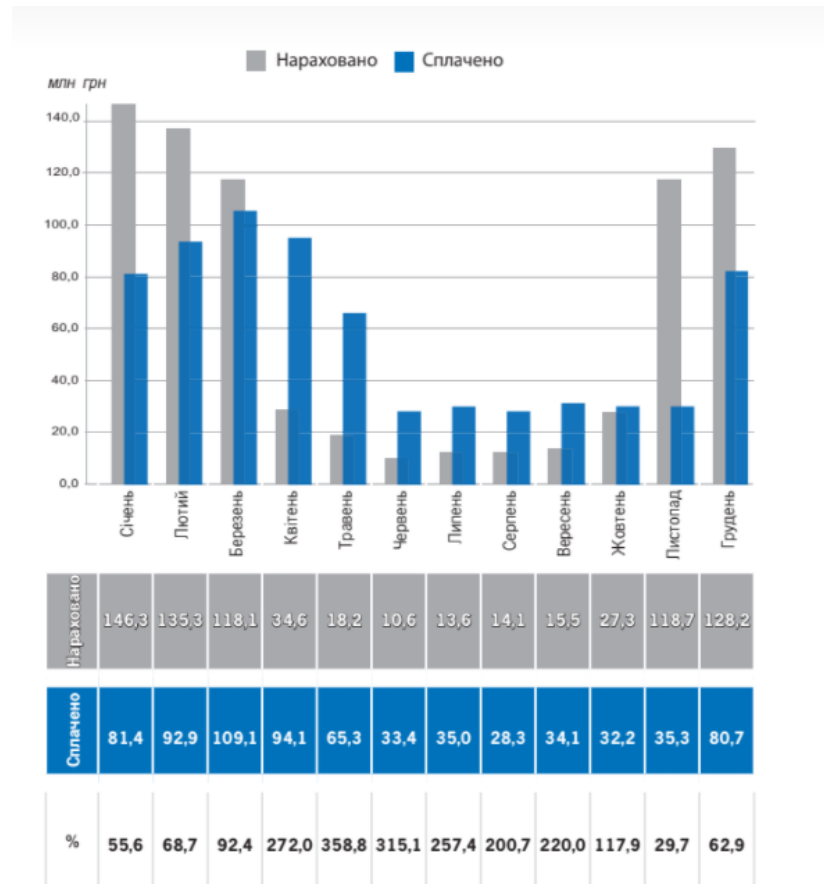


Рис. 2.4. Динаміка оплати населенням спожитих послуг з централізованого постачання гарячої води

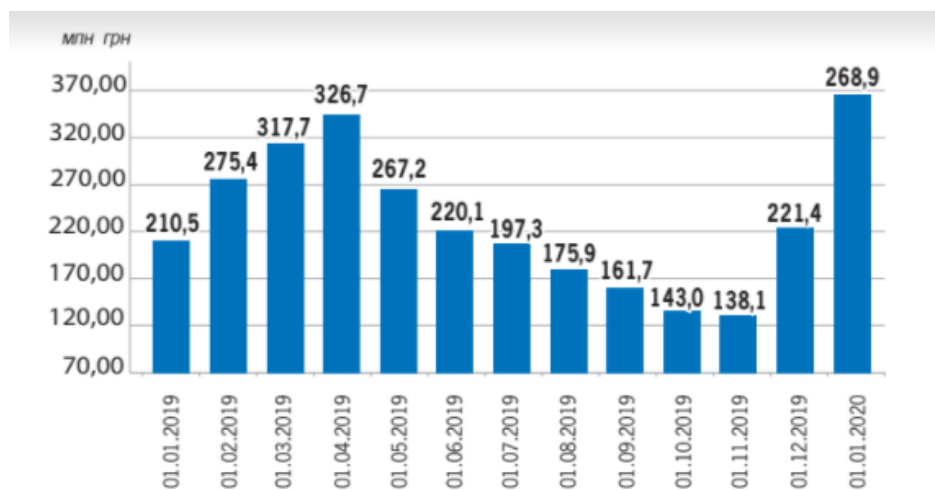


Рис.2.5. Динаміка заборгованості населення за спожиті послуги з централізованого опалення та централізованого постачання гарячої води у 2019 році.

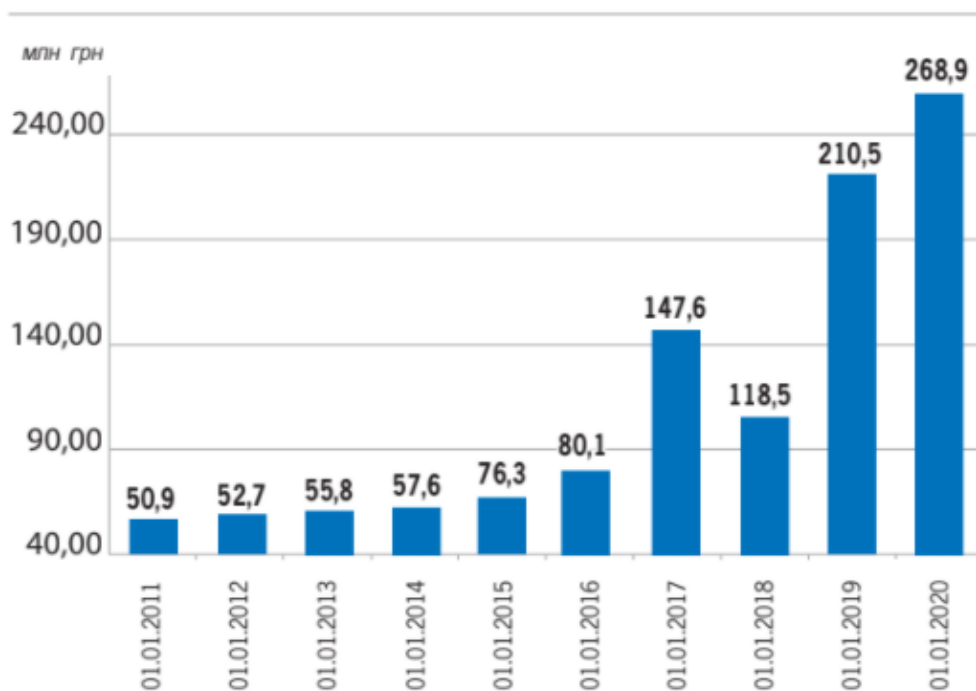


Рис. 2.6. Динаміка заборгованості населення за спожиті послуги з централізованого опалення

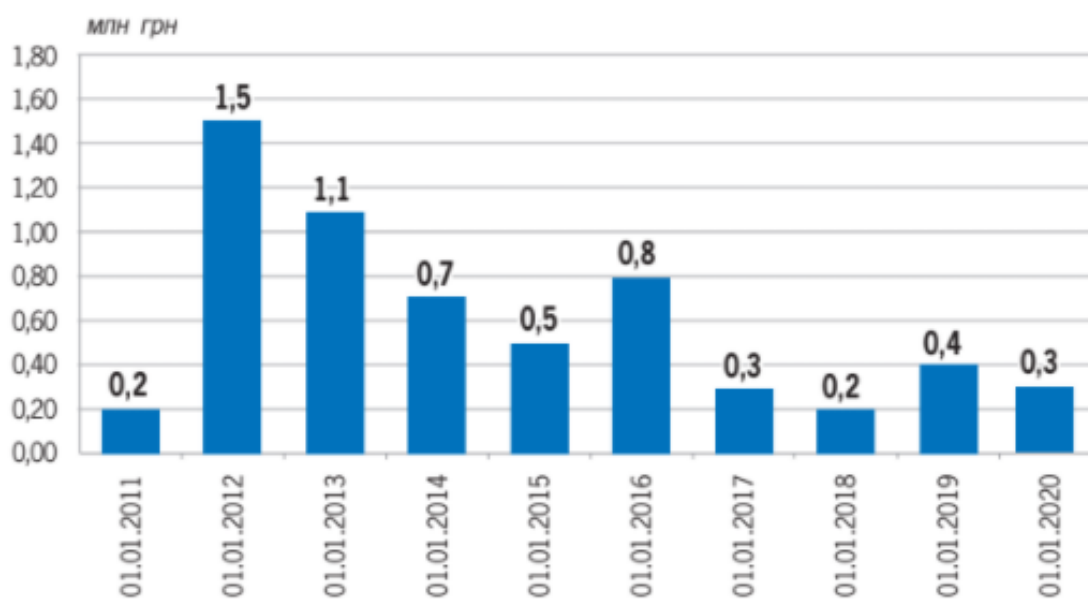


Рис.2.7 Динаміка заборгованості бюджетних установ за спожиту теплову енергію за останні роки

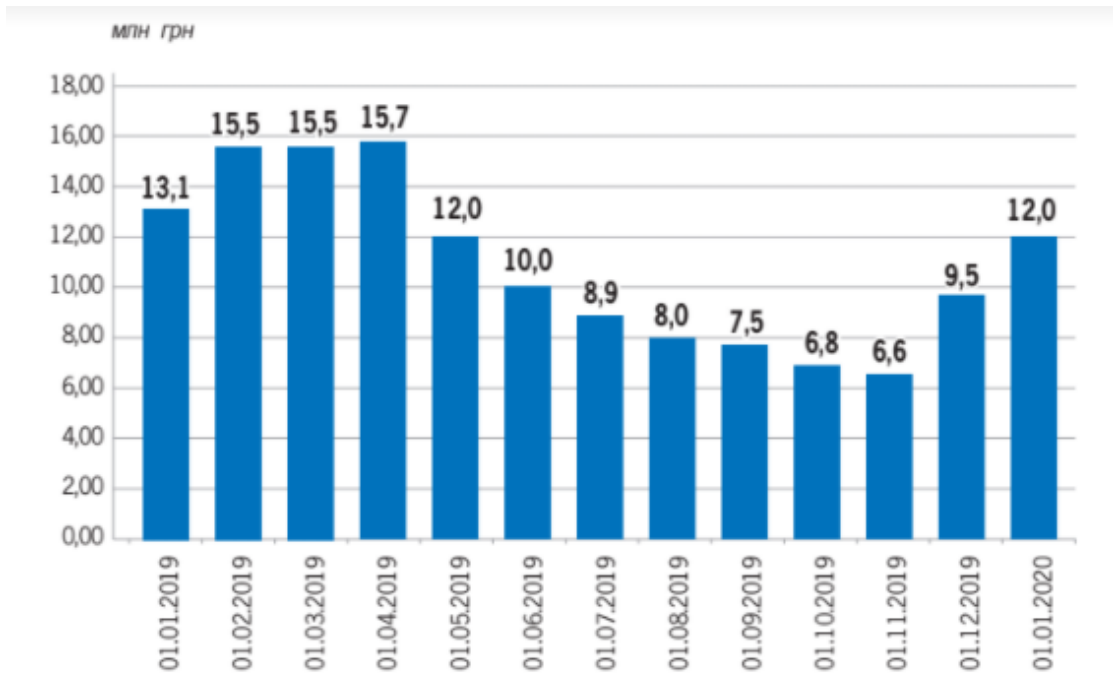


Рис. 2.8 Динаміка заборгованості інших споживачів (Крім населення) за спожиту теплову енергію протягом звітного періоду

## 2.2. Характеристика ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго»: основна діяльність, мета, завдання та організаційна структура

Полтавське обласне комунальне виробниче підприємство теплового господарства «Полтаватеплоенерго» засноване на майні спільної (комунальної) власності територіальних громад сіл, селищ і міст Полтавської області та перебуває в оперативному підпорядкуванні департаменту будівництва, містобудування і архітектури та житлово-комунального господарства Полтавської облдержадміністрації і підзвітне та підконтрольне Полтавській обласній раді.

Засновник підприємства – Полтавська обласна рада.

Власник Підприємства – територіальні громади сіл, селищ і міст Полтавської області в особі Полтавської обласної ради.

Підприємство підзвітне та підконтрольне Полтавській обласній раді.

Підприємство підпорядковане Полтавській обласній раді.



Підприємство підпорядковане та підзвітне Департаменту будівництва, містобудування і архітектури та житлово-комунального господарства облдержадміністрації.

Полтавське обласне комунальне виробниче підприємство теплового господарства “Полтаватеплоенерго” є правонаступником прав то обов’язків Полтавського обласного державного комунального виробничого підприємства теплового господарства “Полтаватеплокомуненерго”

ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» здійснює ліцензовану господарську діяльність з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії на підставі ліцензій на:

- 1) виробництво теплової енергії (крім діяльності з виробництва теплової енергії на теплоелектроцентралях, теплоелектростанціях, атомних електростанціях і когенераційних установках та установках з використанням нетрадиційних або поновлюваних джерел енергії);
- 2) транспортування теплової енергії магістральними та місцевими (розподільчими) тепловими мережами;
- 3) постачання теплової енергії.

Вони були переоформлені на підставі постанови Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг №739 від 06.06.2017, на безстрокові.

ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» одночасно є виконавцем послуг з централізованого опалення та послуг з централізованого постачання гарячої води відповідно до Закону України «Про житлово-комунальні послуги».

Основними напрямками діяльності Підприємства є:

- забезпечення тепловою енергією на опалення та підігрів води житлового фонду, комунально-побутових та інших об’єктів;
- технічне забезпечення, функціонування та експлуатація котельних, теплових пунктів та теплових мереж, переданих в комунальну власність на баланс Підприємства;

- виробництво теплової енергії та капітальних ремонтів обладнання теплового господарства, які знаходяться на балансі Підприємства;
- проведення поточних та капітальних ремонтів обладнання теплового господарства, які знаходяться на балансі Підприємства;
- розроблення намірів та планів розвитку теплоенергетичного господарства міста і прилеглих райцентрів;
- видача технічних умов на тепlopостачання об'єктів, що проєктуються та тих, що підлягають реконструкції або капремонту;
- погодження проєктів на будівництво та реконструкцію котельних, центральних теплових пунктів, теплових мереж та проєктів на тепlopостачання об'єктів;
- введення в дію основних фондів, виробничих потужностей та їх повне використання;
- створення для всіх процюючих найбільш сприятливих, безпечних, нешкідливих умов праці;
- забезпечення Підприємства матеріально-технічними ресурсами, раціональне та ефективне її використання;
- укладення договорів із споживачами на постачання теплової енергії;
- розробка проєктно-кошторисної документації на будівництво, реконструкцію та капітальний ремонт котельних, центральних теплових пунктів, теплових мереж та проєктування систем тепловодопостачання, газопостачання, енергопостачання та систем автоматизації;
- проведення комплексних режимно-екологічних налагоджувальних робіт на котлах і котельно-допоміжному обладнанні та наладки гідравлічного режиму роботи теплових мереж;
- використання монтажу і ремонт газowego обладнання всіх типів котлів з використанням зварки;
- комерційна діяльність в межах предмету діяльності;

- закупівля продаж, оренда та надання в оренду рухомого і нерухомого майна
- випуск, купівля і продаж цінних паперів;
- організація і проведення у відповідності з чинним законодавством зовнішньоекономічної діяльності та експортно-імпортних операцій за погодженням з Департаментом будівництва, містобудування і архітектури та житлово-комунального господарства облдержадміністрації з дозволу засновника;
- оптова, роздрібна торгівля;
- перевірка стану газоходів, боровів;
- мурування, ремонт та очищення котлів;
- перевірка стану систем загально-обмінної вентиляції;
- проведення випробувань: неруйнівного та руйнівного контролю котлів, посудин, що працюють під тиском, трубопроводів пару та гарячої води, трубопроводів систем газопостачання;
- технічне діагностування та посвідчення котлів, посудин, що працюють під тиском, трубопроводів пару та гарячої води;
- монтаж і ремонт котлів, виготовлення її елементів та котлів за використанням зварювання, виготовлення теплообмінників та їхнього обладнання;
- проведення ремонту та калібрування приладів вимірювання тиску, електронних велечин, теплофізичних показників і температури та ремонту приладів обліку рідин, газу, води та теплової енергії;
- проведення вимірювань показників охорони праці;
- проведення електротехнічних вимірювань об'єктів;
- монтаж, ремонт, наладка систем газопостачання котельних, газорегуляторних пунктів і установок природного газу тиском до 0,6 Мпа, монтажу, ремонту, наладці систем автоматичного регулювання і безпеки паливно-спалюючого обладнання, виготовленню газопостачальникових пристроїв;

- проведення аналізів фізико-хімічного складу води, стічних вод, аналізів вихідних газів котельних;
- розробка паспортів водного господарства;
- інвентаризація викидів шкідливих речовин в атмосферу;
- розробка та коригування проєктів нормативів гранично допустимих викидів;
- інструментальний контроль за дотриманням Підприємством нормативів гранично допустимих викидів шкідливих речовин в атмосферу;
- паспортизація вентиляційних та аспіраційних систем;
- розробка підрозділу “Охорона атмосферного повітря від забруднення” розподілу проєкту “ОВНС для котельних, що проєктуються під реконструкцію та розширюються”;
- перевірка ефективності роботи вентиляційних систем;
- надання консультацій по питаннях розробки природоохоронних заходів;
- атестація робочих місць по шкідливих умовах праці;
- проведення навчання, атестації та переатестації робітників за професіями;
- експлуатація житлового фонду;
- вдосконалення форм та систем оплати праці, матеріального та морального стимулювання;
- будь-яка інша фінансово-господарська діяльність, яка не суперечить чинному законодавству України.

Керівництво підприємством здійснює генеральний директор, якого призначає Полтавська обласна рада шляхом укладення з ним контракту відповідно до Положення про порядок призначення на посаду та звільнення з посади керівників підприємств (установ, організацій, закладів), які належать до спільної власності територіальних громад сіл, селищ і міст області, укладення та розірвання з ними контрактів та Типової форми контракту,

затверджених рішенням Полтавської обласної ради від 23.10.2010 р. зі змінами, внесеними рішенням Полтавської обласної ради від 14.05.2015 р.

Підприємство самостійно визначає структуру управління і встановлює штати.

Призначення генерального директора здійснюється рішенням сесії Полтавської обласної ради шляхом укладення з ним контракту. У період між пленарними засіданнями звільнення генерального директора здійснюється за розпорядженням голови Полтавської обласної ради.

Генеральний Директор Підприємства самостійно вирішує питання діяльності Підприємства за винятком тих, що віднесені до компетенції Засновника та органів управління даного Підприємства.

Трудові договори з працівниками організації укладає генеральний директор, керуючись чинним законодавством України.

Структура підприємства містить: 4 теплові райони у м. Полтаві; 4 майстерські дільниці (м. Карлівка, м. Решетилівка, смт Машівка, смт Котельва); 11 служб, до складу яких входять: 2 відділи; 7 дільниць; 1 цех; 9 груп.

Також окремо функціонують 8 відділів, 2 лабораторії, бухгалтерія, автотранспортний цех та інші допоміжні підрозділи.

### **2.3. Аналіз техніко-економічних показників ПОКВПТГ**

#### **«Полтаватеплоенерго»**

Техніко-економічні показники – це сукупність кількісних показників для аналізу матеріально-виробничого стану підприємства та оцінки використання ресурсів. Дані показники є основою для визначення не лише поточного економічного стану підприємства але і прогнозування його у майбутні періоди, визначення можливої тенденції розвитку. Зазвичай до складу техніко-економічних показників відносять сталу сукупність даних, котрі є єдиними для всіх галузей: продуктивність персоналу та його

кількість, собівартість продукції, характеристика витрат за видами, показники рентабельності, фондвіддача, ін. Отже, систематизуємо техніко-економічні показники у таблицю (табл. 2.2).

Таблиця 2.1 – Техніко-економічні показники ПОКВПТГ  
«Полтаватеплоенерго»

Показники	За рік			Абсолютне відхилення, ±		Темп приросту, %	
	2017	2018	2019	за 2018-2019рр.	за 2017-2018 рр.	за 2018-2019 рр.	за 2017-2019 рр.
1	2	3	4	5	6	7	8
Середньорічна вартість активів, тис. грн.	623137	647452	695468	48017	72331	7,42	11,61
Середньорічна вартість основних засобів, тис,грн,	215753	230178	243242	13065	27490	5,68	12,74
Середньорічна вартість власного капіталу, тис,грн,	280487	258504	234873	-23631	-45614	-9,14	-16,26
Реалізовано послуг, тис,грн,	804641	886421	883719	-2702	79078	-0,30	9,83
Собівартість реалізованих послуг, тис,грн,	808641	923649	853747	-69902	45106	-7,57	5,58
Матеріальні витрати, тис,грн,	707680	805686	715265	-90421	7585	-11,22	1,07
Витрати на оплату праці, тис,грн,	65952	81724	97663	15939	31711	19,50	48,08
Чисельність працюючих, чол,	920	924	947	23	27	2,49	2,93
Чисельність промислово-виробничого персоналу, чол,	666	665	687	22	21	3,31	3,15
Чистий прибуток(збиток), тис,грн,	-10445	-51883	795	52678	11240	101,53	107,61
Фондвіддача	0,27	0,26	0,2752	0,02	0,01	6,00	2,65
Фондомісткість	3,73	3,85	3,63	-0,22	-0,10	-5,66	-2,58
Фондоозброєність	234,5	249,1	256,8	7,75	22,34	3,11	9,53
Продуктивність праці персоналу, тис,грн, / чол,	874,6	959,3	933,1	-26,15	58,57	-2,73	6,70

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Продуктивність праці промислово-виробничого персоналу, тис,грн, / чол,	1208,2	1333	1286,3	-46,62	78,18	-3,50	6,47
Матеріаломісткість продукції, %	0,77	0,73	0,79	0,06	0,01	7,74	1,62
Середня заробітна плата, грн,	71,69	88,5	103,13	14,68	31,44	16,60	43,86
Рентабельність продукції, %	-1,29	-5,62	0,09	5,71	1,38	101,66	107,21
Рентабельність активів, %	-1,68	-8,01	0,11	8,13	1,79	101,43	106,82
Рентабельність власного капіталу, %	0,77	0,89	1,04	0,15	0,27	16,31	34,64

Проаналізуємо дані, котрі ми отримали у таблиці 2.1. Перший показник – це середньорічна вартість активів, котрий досліджено за три роки 2017-2019 рр. Станом на 2019 рік вартість активів складає 623137 тис.грн., цей показник збільшився у порівнянні з минулим роком на 48017 тис.грн., темп приросту складає – 7,4%.

Наступний показник – середньорічна вартість основних засобів, котрий за період 2017-2019 рр. зменшився на 12,7% у грошовому еквіваленті це становить 27490 тис.грн. та у 2019 році складає 215753 тис.грн.

Виручка від реалізованих послуг на даному етапі склала 883719 тис.грн., можемо зазначити, що цей показник має позитивний темп приросту в 2019 порівняно з 2017, року він зріс на 79078 тис.грн, що становить 9,83%.

Діагностуючи темпи приросту виручки від реалізації послуг, активів, власного капіталу та основних засобів чітко можна визначити, що виручка від реалізації послуг має найбільший відсоток приросту у порівнянні 2017-2019 рр. та дорівнює 9,83%. Показник власного капіталу у своїх темпах з кожним роком зменшується, що свідчить про те що підприємство має все

менше власних коштів, і основні засоби, які за своїм темпом ідуть в гору – роблять це за рахунок позичкового капіталу.. Також важливо зазначити, що темпи збільшення виручки від реалізації послуг менші ніж темпи приросту активів, це свідчить про не зовсім раціональне та використання наявних ресурсів.

Більш детально можна розглянути порівняння цих показників на діаграмі (рис.2.3).

Для того, щоб охарактеризувати більш детально результативність експлуатації основних засобів підприємства необхідно розрахувати значення фондівіддачі, фондомісткості та фондоозброєності. Станом на 2019 рік фондівіддача дорівнює 0,27. Це означає, що підприємство має недостатньо високий рівень виробництва при їх величині фондів. Динаміку цього показника можемо розглянути наочно, оскільки вона має позитивний характер, тобто з кожним роком збільшується кількість послуг, котрі підприємство надає на 1 грн основних засобів (рис.2.4).

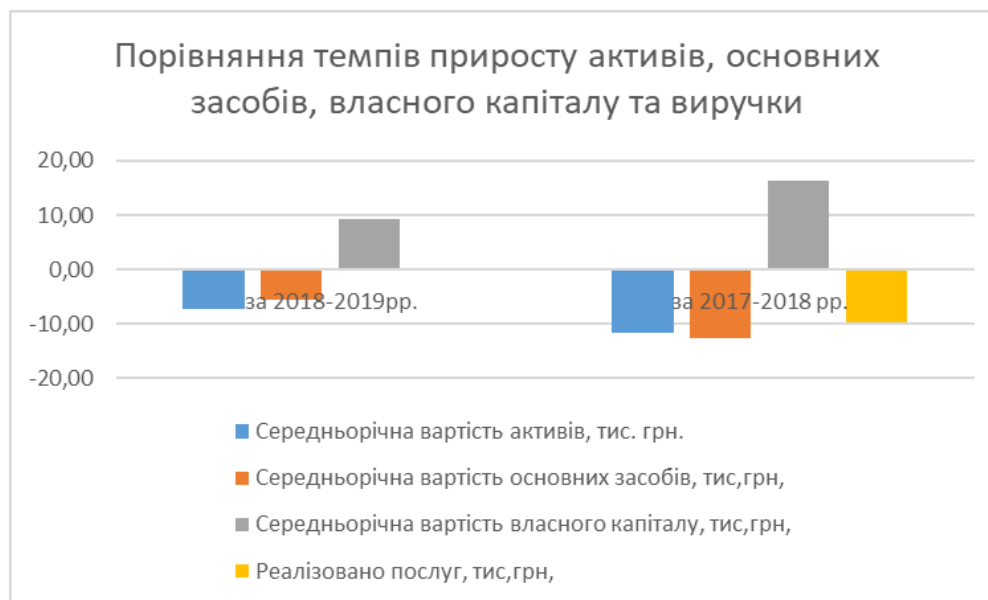


Рисунок 2.3 – Порівняння темпів приросту активів, основних засобів, власного капіталу та виручки від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго»





Рисунок 2.4 – Динаміка показнику фондівіддача 2017-2019рр. ПOKBПТГ  
«Полтаватеплоенерго»

Протилежним показником попередньому є фондомісткість, він має негативний темп приросту на станом на у порівнянні між 2018р. та 2019р. дорівнює -2,58%. Останній показник – фондоозброєність у 2019 році склав 256,86тис.грн. на одного робітника.

Наступна група техніко-економічних показників стосується ефективності роботи персоналу ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго».

Середньорічна спискова чисельність персоналу у 2019 році складає 947 чоловік, 260 чоловік із котрих складає адміністративно-управлінський персонал. За останні три роки бачимо, що чисельність працівників повільно зростає. Але є ефективні зрушення, адже продуктивність праці промислово-виробничого персоналу збільшилась на 78,18тис.грн. та фонд оплати праці значно розширився. Темп приросту заробітної плати у середньому склав 33,8%, а продуктивності праці 2,35%, можемо зробити висновок, що трудові ресурси досить ефективно використовуються на підприємстві.



Рисунок 2.5 – Порівняння зміни фонду оплати праці та продуктивності праці ПОВВПТГ «Полтаватеплоенерго»

Оцінивши техніко-економічні показники, можна з упевненістю сказати, що діяльність Полтаватеплоенерго була ефективною та прибутковою, вартість прибутку у 2019 році дорівнює 795 тис.грн., що перевищує показник минулого року на 52678тис.грн. Динаміку даного показника зобразимо на графіку (рис.2.6).

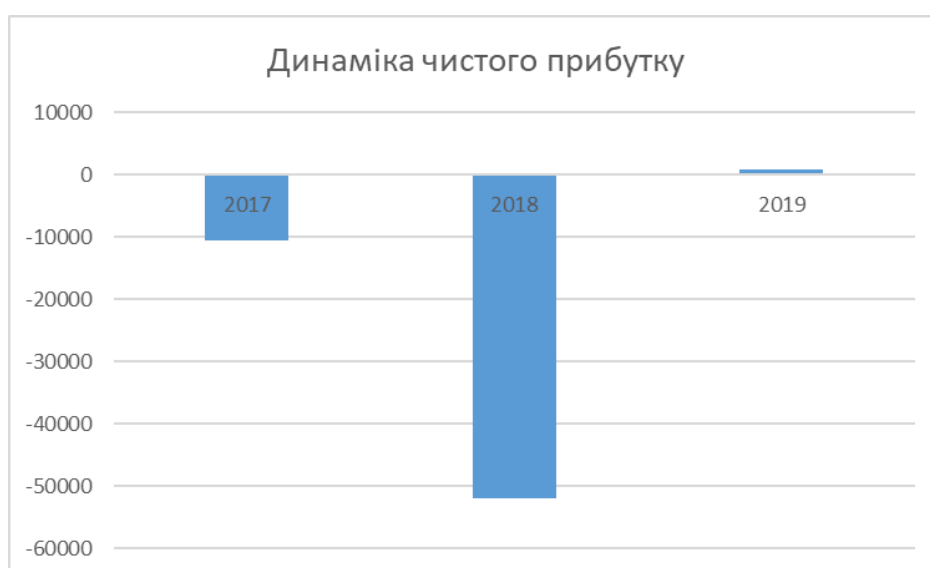


Рисунок 2.6 – Динаміка чистого прибутку 2017-2019рр. ПОВВПТГ «Полтаватеплоенерго»

Визначимо один із головних показників економічної діяльності підприємства – рентабельність наданих послуг. Рентабельність надання послуг за 2017-2019 рр. відповідно дорівнювала -1,29, -5,62, 0,09 усі ці показники свідчать про те, що рентабельність піднялась виключно в 2019. Це являється гарною динамікою, що цей показник піднявся. Це є негативним фактором для підприємства, необхідно застосувати заходи щодо зменшення собівартості реалізованих послуг, що підвищить результат діяльності підприємства і дозволить отримувати більший прибуток.

Для зручності та збільшення наочності отриманих результатів згрупуємо їх у таблицю 2.3

Таблиця 2.3 – Розрахунок рентабельності наданих послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго»

Показники	За рік			Абсолютне відхилення, ±	
	2017	2018	2019	2019 від 2018 рр.	2019 від 2017 рр.
1	2	3	4	5	6
Обсяг реалізованої продукції в цінах продажу, тис. грн.	804641	886421	883719	-2702	79078
Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	808641	923649	853747	-69902	45106
Рентабельність реалізованих послуг	-1,29	-5,62	0,09	5,71	1,38

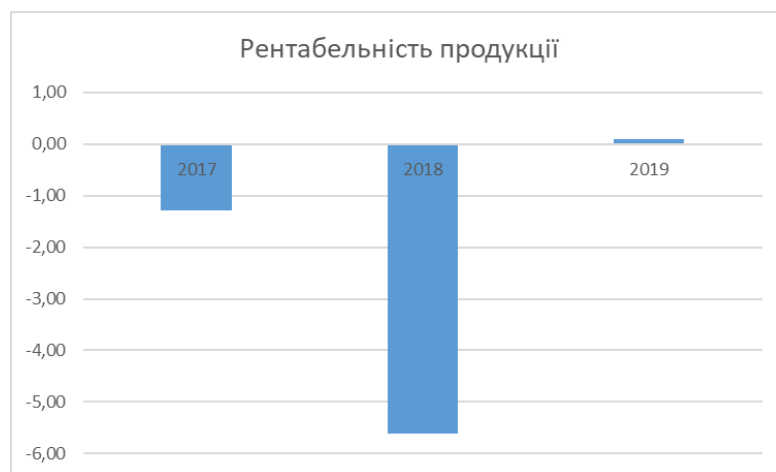


Рисунок 2.7 – Динаміка рентабельності надання послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго»

Отже, можемо зробити висновок, що у своїй діяльності підприємство упродовж 2019 року мала багато позитивних зрушень, це проявляється у збільшенні фонду оплати праці, зростанні продуктивності виробничого персоналу, зросла сума середньої заробітної плати, покращився показник фондівіддачі і звичайно ж зростання показників рентабельності. І звичайно ж є негативні риси, котрі можна виокремити у діяльності підприємства, а саме: зменшення показників вартості майна та основних засобів.

#### 2.4. Аналіз фінансового стану ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго»

Для того щоб здійснити аналіз фінансового стану ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго», виконаємо оцінку руху та структури доходу і витрат.



Рисунок 2.8 – Темп приросту доходів ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго»

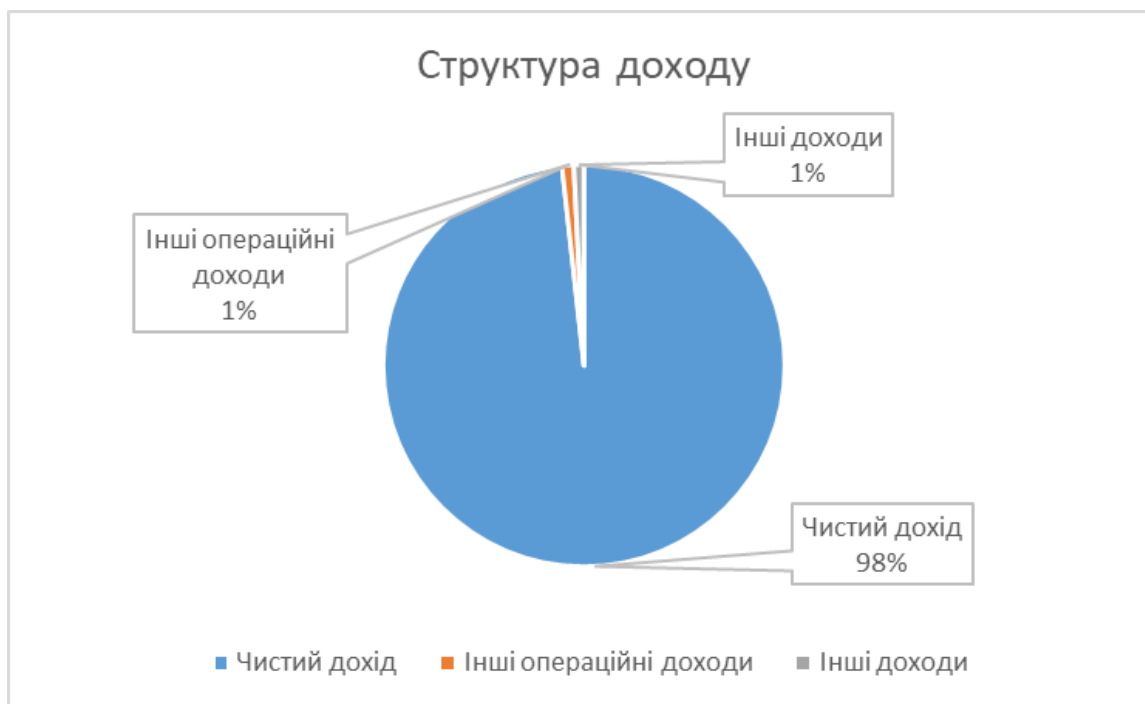


Рисунок 2.8 – Структура доходів та їх питома вага ПOKBПТГ  
«Полтаватеплоенерго»

На рисунку 2.9 досить чітко можна побачити, що найбільшу частку у доходах ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» складає чистий дохід від реалізації послуг, котрий має питому вагу 98% станом на 2019 рік. Сума чистого доходу від реалізації послуг дорівнює 883719,7 тис.грн, що на 2702 тис.грн менше ніж у 2018 році. Темп приросту за 2017-2019 роки склав 9,83%.

Наступною складовою доходу є інші операційні доходи, у 2019 році їх значення дорівнює 9476 тис.грн, цей показник збільшився на 1565 тис.грн протягом останнього року, питома вага досліджуваного показника у 2019 році склав близько 1%.

Сума інших доходів у 2019 році відповідає 7299 тис.грн., цей показник збільшився на 5877 тис. грн протягом періоду з 2017 по 2019 роки, його питома вага у складі доходу підприємства дорівнює 1%.

Далі охарактеризуємо витрати ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго». Їх структуру зобразимо у вигляді діаграми на рисунку 2.10.

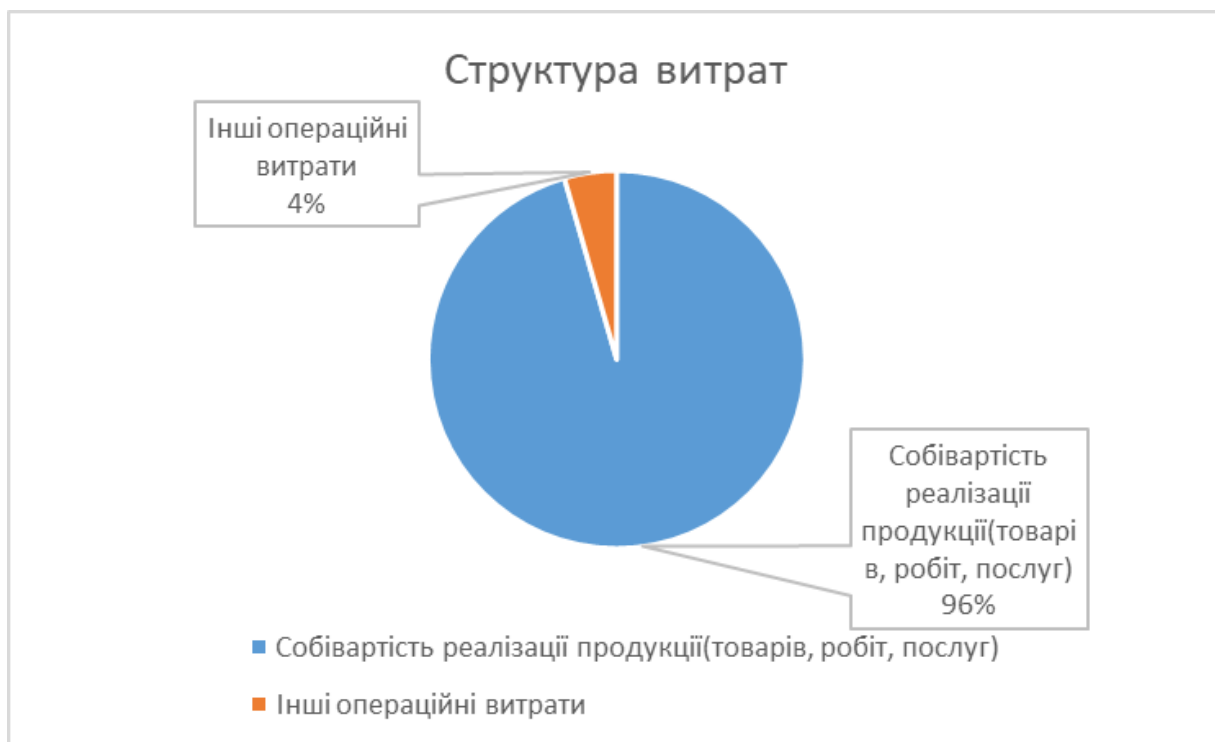


Рисунок 2.10 – Структура витрат та їх питома вага ПOKBПТГ  
«Полтаватеплоенерго»

Основною статтею витрат досліджуваного підприємства є собівартість реалізації послуг, у 2019 році цей показник сягнув 853747 тис.грн, що на 69902 тис.грн менше від показника 2018 року. Темп приросту за 2017-2019 роки склав 5,58%, а питома вага на 2019р становила 96%.

Наступним показником у структурі витрат є операційні витрати. У 2019 році цей показник є рівним 190,8тис.грн. та складає 2,7% від загальної суми витрат. До складу операційних витрат входять:

- матеріальні витрати (715265 тис.грн на 2019 рік, що становить 80% від загальної суми витрат)
- витрати на оплату праці (97663 тис.грн на 2019 рік, що становить 11% від загальної суми витрат)
- витрати на соціальне страхування (21270 тис.грн на 2019 рік, що становить 2% від загальної суми витрат)
- амортизація (21046 тис.грн на 2019 рік, що становить 2% від загальної суми витрат)

– та інші витрати (40026 тис.грн на 2019 рік, що становить 5% від загальної суми витрат).



Рисунок 2.11 – Структура операційних витрат ПOKBПТГ  
«Полтаватеплоенерго»

Отже, ми визначили структуру доходу та витрат досліджуваної підприємства, тому зараз є вся наявна інформація для обрахунку чистого прибутку станом на 2019 рік. Скориставшись попередніми обрахунками, сума чистого прибутку була розрахована та визначена як 795 тис.грн. Темп приросту даного показника дорівнює в порівнянні з 2018р. - 107%.

Таблиця 2.4 – Формування прибутку ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго»

Показник	За рік, тис, грн,			Абсолютне відхилення, ±		Темп приросту, %	
	2017	2018	2019	2019 від 2018 рр.	2019 від 2017 рр.	2019 від 2018 рр.	2019 від 2017 рр.
Доходи	804641	886421	883719	-2702	79078	0,30	-9,83
Витрати	827588	943789	895269	-48520	67681	5,14	-8,18
Прибуток до оподаткування	-10445	-51883	795	52678	11240	101,53	107,61
Чистий прибуток	-10445	-51883	795	52678	11240	101,53	107,61

Для того щоб проаналізувати фінансовий стан ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» необхідно виокремити ряд показників та обрахувати їх значення.

Таблиця 2.5 – Показники фінансового стану та платоспроможності ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго»

Показники	На кінець року			Абсолютне відхилення, ±	
	2017	2018	2019	2019 від 2018 рр.	2019 від 2017 рр.
Коефіцієнт платоспроможності (фінансової незалежності, автономності)	0,47	0,34	0,34	-0,01	-0,13
Коефіцієнт фінансової стійкості	0,50	0,40	0,35	-0,05	-0,15
Коефіцієнт фінансової залежності	2,15	2,94	2,98	0,05	0,84
Коефіцієнт фінансового ризику (фінансового лівериджу)	1,15	1,94	1,98	0,05	0,84
Коефіцієнт загальної платоспроможності	1,11	0,97	0,89	-0,08	-0,22
Коефіцієнт поточної платоспроможності	0,88	0,97	0,89	-0,08	0,01
Коефіцієнт довготермінового залучення позикових коштів	0,03	0,06	0,01	-0,04	-0,02
Коефіцієнт короткострокової заборгованості	1,06	1,09	1,02	-0,07	-0,04

Коефіцієнт платоспроможності або ж його також називають коефіцієнт абсолютної ліквідності у 2019 році становить 0,34. Значення даного показника від'ємне, що говорить про те, що власний капітал підприємства складає незначну частину всього майна.

Показник фінансової стабільності у 2019 році дорівнював 0,35. Мінімальне значення даного показника повинно складати 0,6, тому бачимо негативні значення цього показника, котрі свідчать про те, що сума зобов'язань підприємства перевищує власний капітал. Але для даного підприємства таке значення не критичне, адже воно являється комунальним підприємством, а отже не має повноцінного власного капіталу. Полтавське



підприємство здатне забезпечити необхідний фінансовий потік для виплати зобов'язань.

Далі розглянемо показник фінансової залежності, він представляє протилежність до коефіцієнта фінансової стійкості (автономії). У 2019 році даний показник був рівний 2,98, значення розглянутого показника збільшилось на 0,05 у порівнянні із минулорічним.

Одним із найважливіших показників, котрі дають можливість охарактеризувати фінансовий стан підприємства є коефіцієнт лівериджу, котрий у 2019 році склав 1,98. Загалом даний показник має тенденцію до зростання, з кожним роком підприємство зміцнюється.

Як бачимо із таблиці 2.5 наступні показники фінансової стійкості розглянутого підприємства є також не високими, що свідчить про фінансову приналежність до комунальних підприємств і про необхідність збільшення власного капіталу для забезпечення фінансового розвитку.

Розрахуємо ймовірність банкрутства досліджуваного підприємства за моделлю Таффлера, що розраховується за формулою:

$$ZT = 0,03 \cdot x_1 + 0,13 \cdot x_2 + 0,18 \cdot x_3 + 0,16 \cdot x_4 \quad (2.1)$$

де:

- $x_1$  – відношення прибутку від реалізації продукції, робіт, послуг до короткострокових оборотних коштів;
- $x_2$  – відношення оборотних активів до сумарних зобов'язань;
- $x_3$  – відношення короткострокових зобов'язань до сумарних активів;
- $x_4$  – відношення виторгу від реалізації продукції, робіт, послуг до сумарних активів.

Якщо

- $ZT > 0,3$  – господарюючий суб'єкт має чудові довгострокові перспективи;
- $ZT < 0,2$  – існує ймовірність банкрутства.

Таблиця 2.6 – Розрахунок банкрутства ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго»  
за допомогою моделі Таффлера

1	2
Валовий прибуток	29972
Короткострокові оборотні кошти	294478
Оборотні активи	408874
Позичковий капітал	467639
Короткострокові зобов'язання	458570
Сума активів	703352
Чиста виручка від реалізації	883719

Отже,

- $x_1 = 29972 / 294478 = 0,102$
- $x_2 = 408874 / 467639 = 0,87$
- $x_3 = 458570 / 703352 = 0,65$
- $x_4 = 883719 / 703352 = 1,3$

$$ZT = 0,03 \cdot 0,102 + 0,13 \cdot 0,87 + 0,18 \cdot 0,65 + 0,16 \cdot 1,3 = 0,44,$$

Отже, відповідно до аналізу за моделлю Таффлера, у підприємства є невеликий ризик банкрутства на протязі року.

Можемо зробити висновок, що ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» має не дуже позитивні показники. За моделлю Таффлера підприємство має невеликий ризик до банкрутства у майбутньому році

## Висновки до розділу 2

Галузь ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» розуміє під собою те, що підприємство в першу чергу не має на увазі прибуток, а забезпечення благами населення. Саме через це, помітно негативні тенденції розвитку, як і у багатьох комунальних підприємств. Це не означає, що структура не має перспектив розвитку, як помітно дохід підприємства збільшується з кожним

роком, і з впровадженням певних реформ, управлінських рішень щодо скорочення витрат можливо досягти прибутковості комунального підприємства.

Головною метою діяльності ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» є забезпечення населення Полтавського регіону такими благами як тепло, та гаряче водопостачання.

У своїй діяльності упродовж 2017-2019 років підприємство мала багато позитивних зрушень, це проявляється у збільшенні фонду оплати праці, зростанні продуктивності виробничого персоналу, зросла сума середньої заробітної плати, покращився показник фондівіддачі і зростання показників рентабельності. І звичайно ж є негативні риси, котрі можна виокремити у діяльності підприємства, а саме: скорочення кількості персоналу, зменшення показників вартості майна та основних засобів. Відповідно до аналізу за моделлю Таффлера, ймовірність банкрутства досліджуваного підприємства низька, і підприємство має хороші довгострокові перспективи.

### РОЗДІЛ 3 ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ПОКВПТГ «ПОЛТАВАТЕПЛОЕНЕРГО» ЗА ДОПОМОГОЮ АДАПТИВНИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ

#### **3.1. Методичний підхід до прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів**

Прогнозування часових рядів знаходить багато застосувань у багатьох галузях промисловості або бізнесу. Це дозволяє прогнозувати попит на продукцію (таким чином оптимізувати виробництво та зберігання її на складі), прогнозувати кількість грошей від реалізації (коригуючи витрати компанії) або прогнозувати майбутні значення цін на акції. Звичайно, що основу прогнозу складають математичні моделі.

Процес побудови економіко-математичної моделі складається з визначеної кількості етапів. Тому для отримання дійсно хорошої моделі та котра буде адекватною до дійсності необхідно чітко притримуватись алгоритму. Загалом адаптивне прогнозування розпочинається з дослідження перших значень показника досліджуваного явища чи процесу. Далі визначається тенденція розвитку даного показника та здійснюється прогноз на наступний період, потім необхідно порівняти отриманий результат із фактичними даними. За результатами здійсненого порівняння прогнозного значення і фактичного здійснюється коригування прогнозованої моделі. Потім знову переходимо до процесу прогнозування, але вже за допомогою скоригованої адаптивної моделі. Продовжуємо здійснювати ці дії, поки не вичерпається інформація. Головною перевагою застосування адаптивних моделей є їх точність, а також можливість здійснення прогнозування на більш тривалий період часу.

Отже, методику побудови адаптивної моделі можемо зобразити наступним чином (рис.3.1).

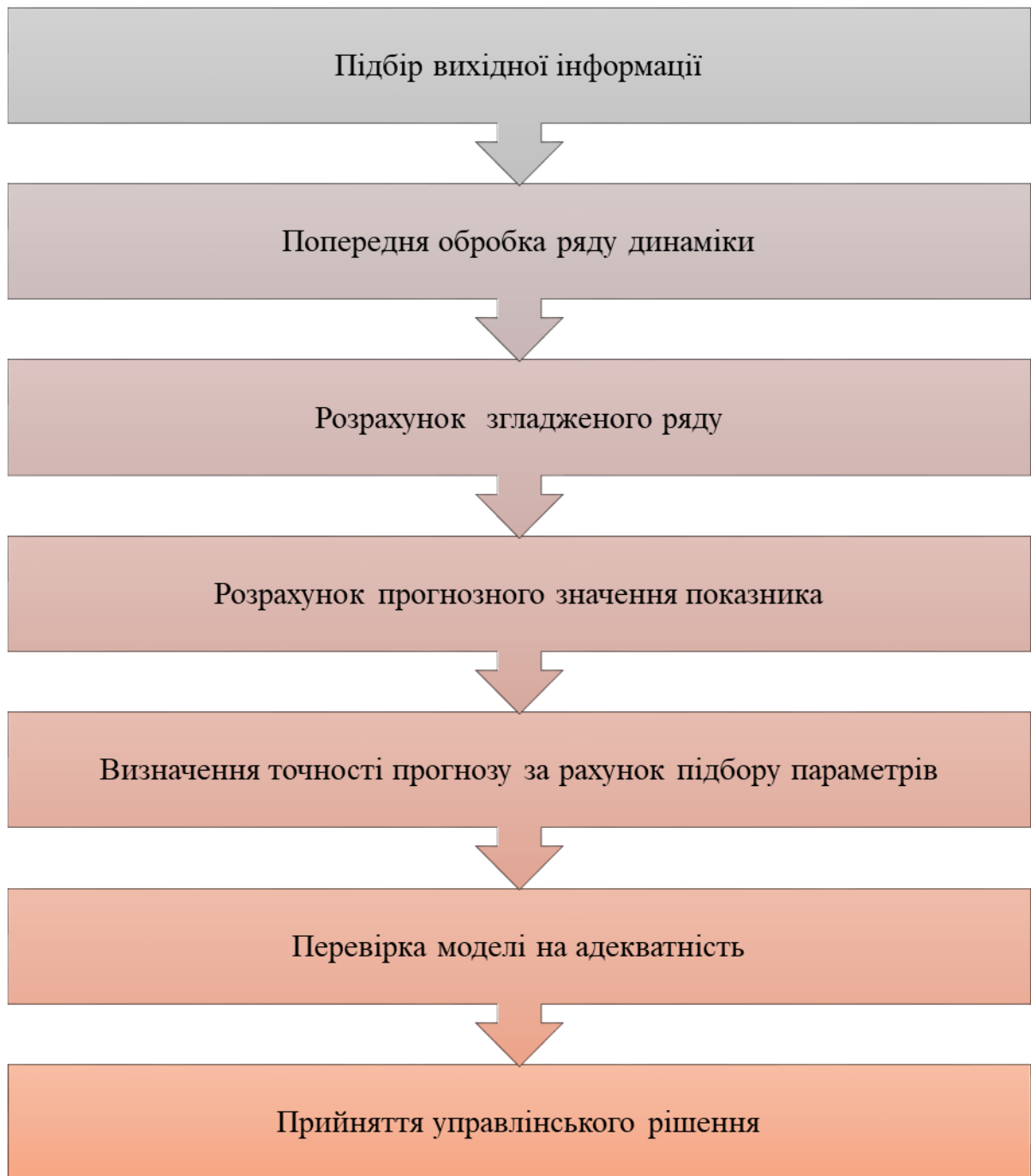


Рисунок 3.1 – Методичний підхід до прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів

Охарактеризуємо більш детально кожний із етапів, представлених на рис.3.1

*Етап №1. Підбір вихідної інформації.*

Перед тим як почати процес дослідження відповідного економічного показника за допомогою адаптивних методів, необхідно виконати збір всіх параметрів цього показника протягом останніх періодів рівних в часі.

Необхідно мінімум десять періодів для максимальної точності прогнозу. Також інформація повинна відповідати деяким критеріям: повнота інформації, відповідність дійсності, точність, відсутність пропущених рівнів.

*Етап №2. Попередня обробка ряду динаміки.*

Оскільки будь-який економічний процес чи явище не ізольовано розвивається, тому у реальному житті вихідні дані не завжди придатні до використання їх необхідно перевірити на наявність аномальних значень рівнів ряду та визначити наскільки значення ряду розсіяні.

*Етап №3. Розрахунок згладженого ряду.*

Процес згладжування варто розглядати як процес перегляду оцінок коефіцієнтів у моделі з урахуванням послідовних спостережень за даними. Необхідно визначити найкраще числове значення константи числового ряду на основі наявної в даний час інформації. Прогнозування на основі адаптивних методів передбачає оцінку параметрів моделі за допомогою двох способів: ковзної середньої та авторегресії. Перший спосіб полягає у використанні зваженої середньої оцінки усіх рівнів ряду, при чому більша вага надається останнім рівням ряду. Для того, щоб досягти максимальної точності прогнозу, у даному способі використовуються параметри згладжування, котрі мають варіацію від 1 до 0. Згладжування за допомогою авторегресії відрізняється від попереднього способу тим, що використовується не весь ряд, а лише зважена сума останніх періодів.

Тобто на відміну від інших методів згладжування, ці способи спираються на процес присвоєння останнім рівням часового ряду більшого значення ваги ніж першим. Оскільки, при адаптивному прогнозування досить важливо враховувати тенденцію, яка утворилася за останні періоди.

*Етап №4. Розрахунок прогнозного значення показника.*

Цей етап відображає усю сутність процесу моделювання, відбувається проектування значень обраного показника у майбутні періоди за допомогою адаптивного методу чи моделі (метод Брауна, метод Хольта, метод Хольта-Вінтерса). За обраною моделлю прогнозуємо показник на наступний рівень.

Метод експоненційного прогнозування передбачає розрахунок показника на наступний рівень за формулою:

$$y_t^I = (1 - \alpha) \cdot y_{t-1}^I + \alpha \cdot y_t \quad (3.1)$$

де  $y_t^I$  – вирівняний ряд,

$y_t$  – заданий ряд,

$\alpha$  – коефіцієнт згладжування ряду.

Адаптивний метод Брауна передбачає прогноз показника на наступний рівень за формулою:

$$Y_p(t+k) = A_0(t) + A_1(t)k, \quad k=1. \quad (3.2)$$

де  $k$  – номер періоду на котрий здійснюється прогноз;

$A_0, A_1$  – параметри лінійної функції.

Адаптивний метод Хольта передбачає прогноз показника на наступний рівень за формулою:

$$\hat{Y}_{t+p} = L_t + pT_t, \quad (3.3)$$

де  $\hat{Y}_{t+p}$  – прогноз за методом Хольта на  $p$  період;

$L_t$  – експоненційного згладжена величина за останній період;

$p$  – порядковий номер періоду, на який робимо прогноз;

$T_t$  – тренд за останній період.

Адаптивний метод Хольта-Вінтерса передбачає прогноз показника на наступний рівень за формулою:

$$\hat{Y}_{t+p} = (L_t + p \cdot T_t) \cdot S_{t-s+p} \quad (3.4)$$

де  $\hat{Y}_{t+p}$  – прогноз за методом Хольта-Вінтерса на  $p$  періодів вперед;

$L_t$  – експоненційно-згладжена величина за останній період;

$p$  – порядковий номер періоду, на який робимо прогноз;

$T_t$  – тренд за останній період;

$S_{t-s+p}$  – коефіцієнт сезонності на цей же період в останньому сезоні.

*Етап №5. Визначення точності прогнозу за рахунок підбору параметрів..*

На цьому етапі відбувається обрахунок у відсотковому співвідношенні точності прогнозу до вихідних даних.. Похибка прогнозу розраховується за формулою:

$$\hat{Y}_{t+p} - y_t \quad (3.5)$$

Нам необхідно досягнути мінімальної похибки, тобто зменшити різницю між вихідними даними та прогнозованою величиною завдяки підбору параметрів адаптивної моделі на основі обраного способу згладжування ряду.

Після коригування параметрів адаптивної моделі процес прогнозування продовжується із оптимальними їх значеннями. Цей цикл повторюємо до тих пір поки не вичерпається інформація про показник, котрий необхідно прогнозувати. При здійсненні даного алгоритму, відбувається адаптація прогнозованого показника до факторів та тенденції, котрі присутні в останніх періодах часу.

*Етап №6. Перевірка моделі на адекватність.*

Для того, щоб використовувати результати адаптивного прогнозу для прийняття управлінського рішення обов'язково необхідно перевірити модель на адекватність. Основні положення:

- відсутність автокореляції;
- математичне сподівання дорівнює нулю;
- відповідність нормальному закону розподілу.

*Етап №7. Прийняття управлінського рішення*

Розробка плану щодо впровадження управлінського рішення на основі отриманих результатів адаптивного прогнозування.

Дослідивши методи адаптивного прогнозування, можна зробити висновок, що кожна модель має свої особливості використання, кожен із методів має свої переваги та недоліки. Жодна модель та підхід не в змозі



охопити увесь спектр факторів, котрі впливають на розвиток прогнозованої величини. Саме тому доцільно використовувати комплексний підхід до прогнозування показників підприємства, щоб отримати узагальнений результат. Рекомендуємо для короткострокового результату використовувати одночасно метод динамічної регресії, адаптивну модель Брауна, адаптивну модель Хольта та модель Хольта-Вінтерса. Оскільки кожна модель має свої доповнення та враховує вплив різних компонент на часовий ряд.

Таким чином ви отримаєте результати різних підходів, котрі можна порівняти, знайти середнє значення досліджуваної величини та на основі цього планувати стратегію розвитку підприємства. Такий підхід допоможе різносторонньо оцінити отримані результати і бути впевненим, що ви врахували можливу кількість факторів впливу.

### **3.2. Прогноз чистого доходу від реалізації послуг ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» за допомогою моделі експоненційного згладжування**

Метод експоненційного згладжування полягає у тому, що відбувається вирівнювання вихідного ряду даних за допомогою зваженої середньої, важлива відмінність від плинної середньої полягає у тому, що більшу вагу мають останні значення ряду, тобто при прогнозуванні більшу цінність надають тенденції розвитку економічного показника, котра утворилася нещодавно. Вага кожного ряду відповідає експоненціальному закону розподілу. Даний метод прогнозування при згладжуванні ряду дає можливість відкинути вплив малоістотних факторів та точно визначити тенденцію явища чи процесу. Прогнозне значення методом експоненційного згладжування розраховується за такою формулою 3.1.

Коефіцієнт  $\alpha$  визначається вручну та  $\alpha = const$  і  $0 \leq \alpha \leq 1$ . Чим ближче значення  $\alpha$  до 1, тим сильніший вплив останніх рівнів часового ряду на прогнозоване значення. Необхідно вибрати таке значення  $\alpha$ , котре

забезпечить максимальну точність нашого прогнозу. Реалізуємо дану модель для прогнозування чистого доходу від реалізації послуг ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго» у Microsoft Excel. У нашому прогнозі доцільно обрати таке значення коефіцієнту згладжування  $\alpha = 0,9$ .

		Експоненційна модель 1			Експоненційна модель 2		
		альфа=	точність	96,90%	альфа=	точність	95,20%
		0,9			0,6		
Рік	Продажі, тис.гр	Прогноз	Похибка моделі	Середньоквадратичне відхилення	Прогноз	Похибка моделі	Середньоквадратичне відхилення
2008	191984	191984	0		191984	0	
2009	209871	191984	17887	0,01	191984	17887	0,01
2010	242540	208082,3	34457,7	0,02	202716	39824	0,03
2011	266575	239094,23	27480,77	0,01	226610	39965	0,02
2012	290870	263826,92	27043,08	0,01	250589	40281	0,02
2013	283697	288165,69	-4468,69	0	274758	8939,3	0
2014	304525	284143,87	20381,13	0	280121	24404	0,01
2015	473677	302486,89	171190,11	0,13	294764	178913	0,14
2016	704611	456557,99	248053,01	0,12	402112	302499	0,18
2017	804641	679805,7	124835,3	0,02	583611	221030	0,08
2018	886421	792157,47	94263,53	0,01	716229	170192	0,04
2019	883719	876994,65	6724,35	0	818344	65375	0,01
2020		883046,56		0,03	857569		0,05
2021		883651,76			873259		
2022		883712,28			879535		

Рисунок 3.2 – Прогнозування чистого доходу від реалізації послуг ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго» за допомогою моделі експоненційного згладжування

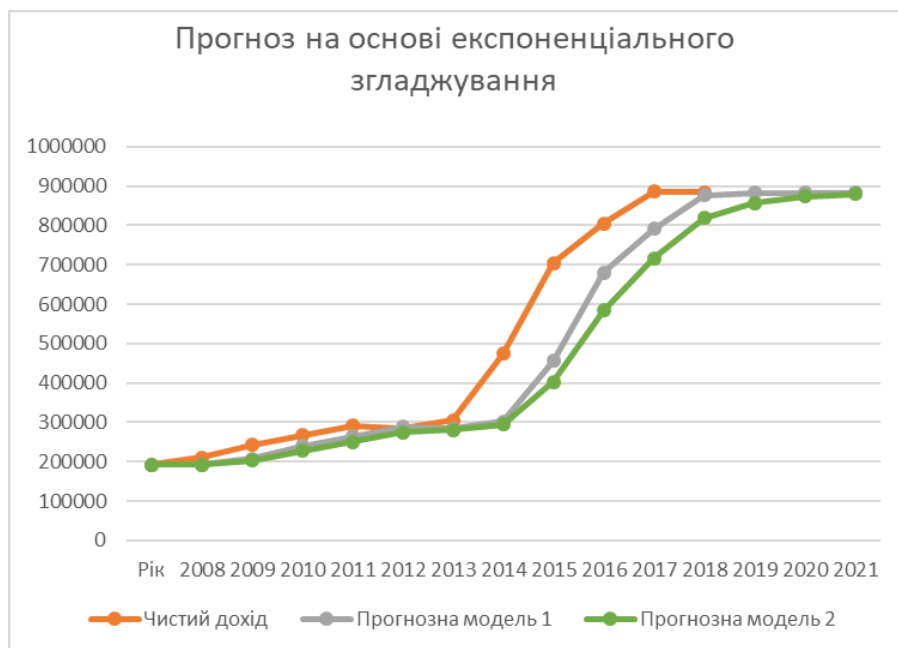


Рисунок 3.3 – Графічне зображення прогнозу на основі експоненційного згладжування

		Експоненційна модель 1			Експоненційна модель 2		
		альфа= 0,9	точність	=1-E17	альфа= 0,6	точність	=1-H17
Рік	Продажі	Прогноз	Похибка моделі	Середньоквадратичне відхилення	Прогноз	Похибка моделі	Середньоквадратичне відхилення
2008	191984	=B5	=B5-C5		=B5	=B5-F5	
2009	209871	=B5*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C5	=B6-C6	=D6^2/B6^2	=B5*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F5	=B6-F6	=G6^2/B6^2
2010	242540	=B6*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C6	=B7-C7	=D7^2/B7^2	=B6*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F6	=B7-F7	=G7^2/B7^2
2011	266575	=B7*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C7	=B8-C8	=D8^2/B8^2	=B7*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F7	=B8-F8	=G8^2/B8^2
2012	290870	=B8*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C8	=B9-C9	=D9^2/B9^2	=B8*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F8	=B9-F9	=G9^2/B9^2
2013	283697	=B9*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C9	=B10-C10	=D10^2/B10^2	=B9*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F9	=B10-F10	=G10^2/B10^2
2014	304525	=B10*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C10	=B11-C11	=D11^2/B11^2	=B10*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F10	=B11-F11	=G11^2/B11^2
2015	473677	=B11*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C11	=B12-C12	=D12^2/B12^2	=B11*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F11	=B12-F12	=G12^2/B12^2
2016	704611	=B12*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C12	=B13-C13	=D13^2/B13^2	=B12*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F12	=B13-F13	=G13^2/B13^2
2017	804641	=B13*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C13	=B14-C14	=D14^2/B14^2	=B13*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F13	=B14-F14	=G14^2/B14^2
2018	886421	=B14*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C14	=B15-C15	=D15^2/B15^2	=B14*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F14	=B15-F15	=G15^2/B15^2
2019	883719	=B15*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C15	=B16-C16	=D16^2/B16^2	=B15*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F15	=B16-F16	=G16^2/B16^2
2020		=B16*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C16		=CP3НАЧ(E6:E16)	=B16*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F16		=CP3НАЧ(H6:H16)
2021		=B16*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C17			=B16*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F17		
2022		=B16*\$C\$3+(1-\$C\$3)*C18			=B16*\$F\$3+(1-\$F\$3)*F18		

Рисунок 3.4 – Прогнозування чистого доходу від реалізації послуг ПОКВІПТГ «Полтаватеплоенерго» за допомогою моделі експоненційного згладжування (режим формул)

У результаті прогнозування було визначено суми чистого доходу від реалізації послуг на три майбутні періоди 2020 рік – 883046,56тис.грн., 2021 рік – 883651,76тис.грн., 2022 рік – 883712,28тис.грн. Простежується тенденція до незначного зростання досліджуваного економічного показника, точність прогнозу вища при  $\alpha = 0,9$ ; що складає 96,9%, що на 1,9% більше ніж при використанні другої експоненціальної прогновної моделі.

Отримана модель є адекватною початковим даним, адже було здійснено її перевірку за допомогою усіх критеріїв, тому її можна рекомендувати для використання на підприємстві. Для підтвердження перевірки зобразимо отримані результати.

рівні	залишкова компонента, е	медіана $E_m$	серії	вiрка на адекватнiсть		упоряд кована залишок ова компон ента,е
				6	3	
1	0	7956,22	-	6	3	0
2	17887		+	-	-	17887
3	34457,7		+			34457,7
4	27480,77		+			27480,77
5	27043,08		+			27043,08
6	-4468,69		-			-4468,69
7	20381,13		+			20381,13
8	171190,11		+			171190,11
9	248053,01		+			248053,01
10	124835,3		+			124835,3
11	94263,53		+			94263,53
12	6724,35		-			6724,35
		$K_{max} =$	5			
		$v =$	5			
		$n =$	12			

Рисунок 3.5 – Перевірка експоненціальної моделі на адекватність за критерієм піків

рівні	залишок ова компон ента, е	медіан а $E_m$	серії	вiрка на адекватнiсть		упорядко вана залишок ова компон ента,е
				6	3	
1	0	7956,22	-	6	3	0
2	17887		+	-	-	17887
3	34457,7		+			34457,7
4	27480,77		+			27480,77
5	27043,08		+			27043,08
6	-4468,69		-			-4468,69
7	20381,13		+			20381,13
8	171190,11		+			171190,11
9	248053,01		+			248053,01
10	124835,3		+			124835,3
11	94263,53		+			94263,53
12	6724,35		-			6724,35
		$K_{max} =$	5			
		$v =$	5			
		$n =$	12			

Рисунок 3.6 – Перевірка експоненціальної моделі на адекватність за критерієм серій

рівні	залишкова компонента, $e$	$e^2$	$E_{max}$	критерій	табл
1	0	0	248053,01	2,16321	2,200985
2	17887	319944769	$E_{min}$		
3	34457,7	1187333089	-4468,69		
4	27480,77	755192719,8	$R$		
5	27043,08	731328175,9	252521,7		
6	-4468,69	19969190,32	$S$		
7	20381,13	415390460,1	99490,448		
8	171190,11	29306053762	$R/S$		
9	248053,01	61530295770	2,538		
10	124835,3	15583852126			
11	94263,53	8885613088			
12	6724,35	45216882,92			
		1,1878E+11			
		$E_{сер.} =$	63987,27		

Рисунок 3.7 – Перевірка експоненціальної моделі на адекватність за  $R/S$ критерієм

рівні	залишкова компонента, $e$	$(E_t - E_{t-1})^2$	$E_t^2$	$d$	$d1$	$d2$
1	0		0,00	1,371	1,08	1,36
2	17887	319944769,00	319944769,00			
3	34457,7	274588098,49	1187333089,29			
4	27480,77	48677552,22	755192719,79			
5	27043,08	191572,54	731328175,89			
6	-4468,69	992991648,53	19969190,32			
7	20381,13	617513554,03	415390460,08			
8	171190,11	22743348448,64	29306053761,81			
9	248053,01	5907905396,41	61530295770,06			
10	124835,3	15182604057,64	15583852126,09			
11	94263,53	934633120,93	8885613088,06			
12	6724,35	7663108035,07	45216882,92			
		54685506253,52	118780190033,31			

Рисунок 3.8 – Перевірка експоненціальної моделі на адекватність за критерієм Дарбіна-Уотсона

### **3.3. Прогнозування чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» за допомогою адаптивної моделі Брауна, Хольта та Хольта-Вінтерса**

Для того, щоб здійснити максимально узагальнений прогноз чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» на основі адаптивного прогнозування, застосуємо три моделі: модель Брауна, модель Хольта, та модель Хольта-Вінтерса. Адже такий підхід до прогнозування дозволить отримати комплексний прогноз, який буде більш точний.

Вихідні дані перед прогнозуванням також були перевірені на наявність аномальних значень за допомогою критерію Ірвіна.

Спочатку виконаємо прогноз обраного економічного показника на основі адаптивної моделі Брауна. Ця модель є найбільш частою у застосуванні. Вона ґрунтується на ковзній середній. Оскільки чистий дохід досліджуваного підприємства візуально має лінійну тенденцію до розвитку, тому застосуємо модель Брауна першого порядку, котра містить два коефіцієнти: перший є закономірною складовою останнього рівня, а другий відображає приріст або є швидкість зростання. Розрахунки виконаємо у табличному редакторі Microsoft Excel.

Для того, щоб виконати прогноз необхідно розібрати як поетапно побудувати адаптивну модель Брауна. Для формування економіко-математичної моделі необхідно виконати розрахунки у п'яти етапах. Згрупуємо етапи та візуально відобразимо у вигляді рисунку (рис.3.18).

Виконавши усі розрахунки відповідно до рисунку 3.18 ми отримали прогноз на 2020-2022рр. Прогнозне значення чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» зобразимо на рисунку 3.19 та побудуємо графік, котрий буде містити вихідні дані, прогнозований ряд та верхню і нижню межу даного прогнозу.

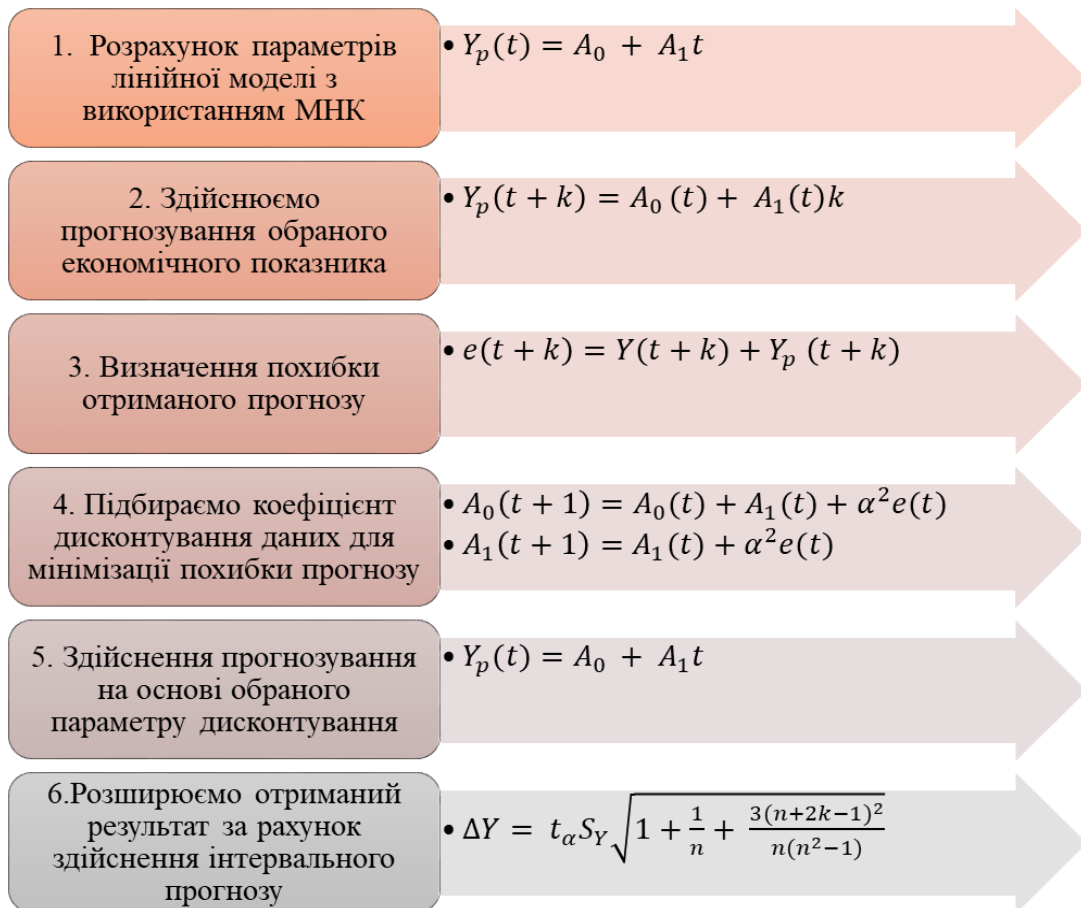


Рисунок 3.18 – Етапи побудови адаптивної моделі Брауна

№	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	рівні	вихідні дані, Yt	A	B	Прогнозоване значення, Yp	похибка прогнозування, e	(Yt-Yp) <sup>2</sup>		B	A	beta	tтабл.	середньоквадратична похибка, S	двірчий інтервал	верхня межа інтервального прогнозу	нижня межа інтервального прогнозу	похибка прогнозу
2	1	191984	-1530,85	71301,30	89770,45	122213,55	14938152116,97		71301,30	-1530,85	0,1	2,228	340715,671	922526,870			4439,66
3	2	209871	70992,58	72823,43	216039,45	-8168,45	38049771,23		9010,188	88313,17							
4	3	242540	143454,33	72481,75	380839,58	-118299,58	13994789943,84		0,882301	107748,1							
5	4	288575	214733,08	71278,75	498848,09	-233273,09	54418338705,98		82,82208	10							
6	5	290870	283879,11	88948,02	628408,21	-337539,21	113932720922,87		7,27E+11	1,18E+11							
7	6	283897	349249,74	88570,83	742873,51	-458978,51	210859438505,92										
8	7	304525	410230,80	80980,88	837098,85	-532571,85	283832582088,40										
9	8	473877	485885,75	55855,15	911128,93	-437449,93	191382441008,99										
10	9	704811	517188,40	51280,85	978892,23	-274081,23	75120521882,97										
11	10	804841	585708,23	48539,84	1051104,59	-248483,59	80744302983,02										
12	11	888421	811781,43	48075,20	1118808,83	-232187,83	53911097884,81										
13	12	883719	855534,78	43753,32	1180574,84	-298855,84	88123272477,82										
14	13				1224327,97		1160871686008,22								2148854,84	301801,10	
15	14				1288081,29										2190808,18	348554,42	
16	15				1311834,81										2234381,48	389307,74	
17																	

Рисунок 3.19 – Реалізація моделі Брауна для розрахунку прогнозу чистого доходу від реалізації послуг ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго»

Років	Рівні	Вихідні дані, Yt	A0	A1	Прогнозне значення, Yp	Похибка прогнозування, e	відхилення похибки	Точність прогнозу	(Yt-Yp)^2	A1	A0
2008	1	191984	=M2	=L2	=D2+E2*B2	=C2-F2	=G2^2/C2^2	=1-CP3НАЧ(Н2;Н13)	=(C2-F2)^2	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)
2009	2	209871	=D2+E2+\$NS2^2*G2	=E2+\$NS2^2*G2	=D3+E3*B3	=C3-F3	=G3^2/C3^2		=(C3-F3)^2	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)
2010	3	242540	=D3+E3+\$NS2^2*G3	=E3+\$NS2^2*G3	=D4+E4*B4	=C4-F4	=G4^2/C4^2		=(C4-F4)^2	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)
		266575									
2011	4	290870	=D4+E4+\$NS2^2*G4	=E4+\$NS2^2*G4	=D5+E5*B5	=C5-F5	=G5^2/C5^2		=(C5-F5)^2	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)
2012	5	283697	=D5+E5+\$NS2^2*G5	=E5+\$NS2^2*G5	=D6+E6*B6	=C6-F6	=G6^2/C6^2		=(C6-F6)^2	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)	=ЛИНЕЙН(C2;C13;0)
2013	6	304525	=D6+E6+\$NS2^2*G6	=E6+\$NS2^2*G6	=D7+E7*B7	=C7-F7	=G7^2/C7^2		=(C7-F7)^2		
2014	7	473677	=D7+E7+\$NS2^2*G7	=E7+\$NS2^2*G7	=D8+E8*B8	=C8-F8	=G8^2/C8^2		=(C8-F8)^2		
2015	8	704611	=D8+E8+\$NS2^2*G8	=E8+\$NS2^2*G8	=D9+E9*B9	=C9-F9	=G9^2/C9^2		=(C9-F9)^2		
2016	9	804641	=D9+E9+\$NS2^2*G9	=E9+\$NS2^2*G9	=D10+E10*B10	=C10-F10	=G10^2/C10^2		=(C10-F10)^2		
2017	10	886421	=D10+E10+\$NS2^2*G10	=E10+\$NS2^2*G10	=D11+E11*B11	=C11-F11	=G11^2/C11^2		=(C11-F11)^2		
2018	11	886421	=D11+E11+\$NS2^2*G11	=E11+\$NS2^2*G11	=D12+E12*B12	=C12-F12	=G12^2/C12^2		=(C12-F12)^2		
2019	12	883719	=D12+E12+\$NS2^2*G12	=E12+\$NS2^2*G12	=D13+E13*B13	=C13-F13	=G13^2/C13^2		=(C13-F13)^2		
2020	13				=SDS13+\$ES13*B14				=СУММ(J2;J13)		
2021	14				=SDS13+\$ES13*B15						
2022	15				=SDS13+\$ES13*B16						

Рисунок 3.20 – Реалізація моделі Брауна для розрахунку прогнозу чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» (режим формул)

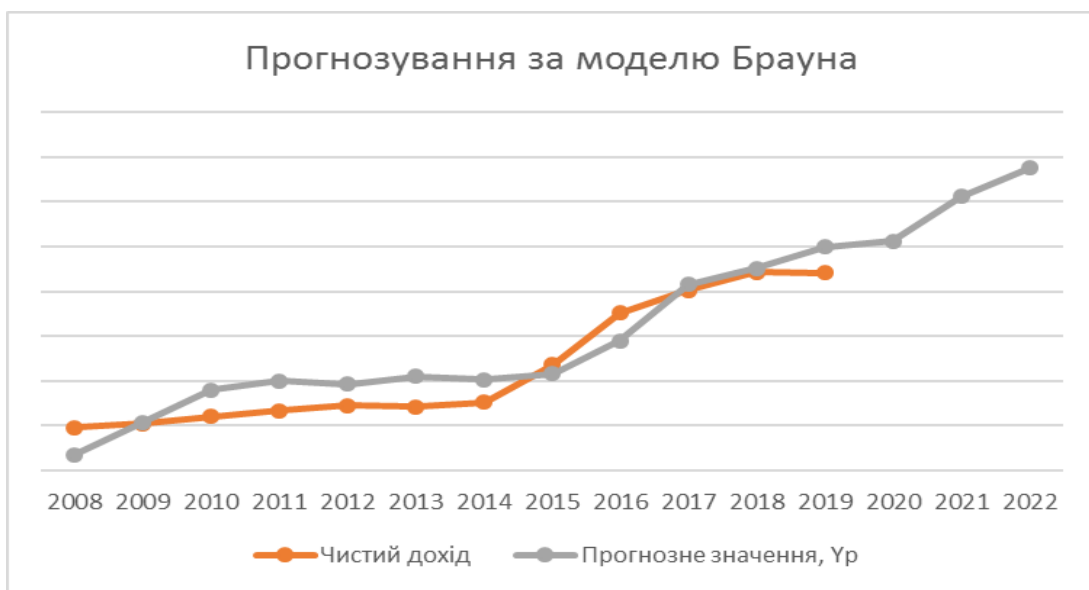


Рисунок 3.21 – Графічне зображення прогнозу на основі адаптивної моделі Брауна

Результати прогнозу: ми отримали прогнозне значення чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» на три періоди, а саме: 2020 рік – 1224327,97.грн., 2021 рік – 1268081,29тис.грн., 2022 рік – 1311834,61тис.грн. Найменше значення похибки моделі було досягнуто



4439,66тис.грн., при значенні коефіцієнта дисконтування 0,1. Отриманий прогноз вказує на негативну тенденцію розвитку досліджуваного показника.

Наступна модель, яку буде використано для прогнозування – це адаптивна модель Хольта. Ця модель є певним удосконаленням моделі Брауна, адже до її складу входить не лише експоненціальне згладжування вихідних даних, але і трендовий компонент. При застосуванні адаптивної моделі Хольта виконується не лише оцінка поточного рівня ряду, але і визначення тенденції розвитку досліджуваного явища чи процесу. Саме тому до коефіцієнту експоненційного згладжування ряду застосовується другий коефіцієнт – згладжування тренду.

Побудова економіко-математичної моделі Хольта вимагає виконання певної сукупності задач (рис.3.20).



Рисунок 3.22 - Етапи побудови адаптивної моделі Хольта

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1			альфа =	0,9	Бета=	0,1	Для оцінки точності прогнозу				
2	Рік	Чистий дохід	Lt експоненціально-згладжений ряд	Tt Значення тренду	p, номер періоду для прогнозу	Прогноз за методом Хольта	Прогноз	Похибка моделі	Відхилення похибки	Точність прогнозу	Ряд моделю прогнозу
3	2008	191984	191984	0			191984			0,975303	191984
4	2009	209871	208082,3	1609,83			191984	17887	0,007264		191984
5	2010	242540	239255,2	4566,138			209692,1	32847,87	0,018342		209871
6	2011	266575	264299,6	6613,967			243821,4	22753,65	0,007286		242540
7	2012	290870	288874,4	8410,043			270913,6	19956,4	0,004707		266575
8	2013	283697	285055,7	7187,176			297284,4	-13587,4	0,002294		290870
9	2014	304525	303296,8	8292,564			292242,9	12282,08	0,001627		283697
10	2015	473677	457468,2	22880,45			311589,4	162087,6	0,117094		304525
11	2016	704611	682184,8	43064,06			480348,7	224262,3	0,101301		473677
12	2017	804641	796701,8	50209,36			725248,8	79392,17	0,009735		704611
13	2018	886421	882470	53765,24			846911,1	39509,86	0,001987		804641
14	2019	883719	888970,6	49038,78			888970,6	-5251,63	3,53E-05		888970,6
15	2020				1	938009,4					938009,4
16	2021				2	987048,2					987048,2
17	2022				3	1036087					1036087

Рисунок 3.23 – Реалізація моделі Хольта для розрахунку прогнозу чистого доходу від реалізації послуг ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1			α=	0,9	β=	0,1	Для оцінки точності прогнозу				
2	рік	Фактичні дані, тис.грн.	Lt, експоненціально-згладжений ряд	Tt, значення тренду	p, номер періоду	прогноз за методом Хольта	прогноз	похибка моделі	відхилення похибки	Точність прогнозу	Ряд з моделлю прогнозу
3	2008	191984	=B3	0			=C3			=1-CP3НАЧ(I3:I14)	=G3
4	2009	209871	=SDS1*B4+(1-\$DS1)*(C3+D3)	=SF\$1*(C4-C3)+(1-\$F\$1)*D3			=C3+D3	=B4-G4	=H4^2/B4^2		=G3+H3
5	2010	242540	=SDS1*B5+(1-\$DS1)*(C4+D4)	=SF\$1*(C5-C4)+(1-\$F\$1)*D4			=C4+D4	=B5-G5	=H5^2/B5^2		=G4+H4
6	2011	266575	=SDS1*B6+(1-\$DS1)*(C5+D5)	=SF\$1*(C6-C5)+(1-\$F\$1)*D5			=C5+D5	=B6-G6	=H6^2/B6^2		=G5+H5
7	2012	290870	=SDS1*B7+(1-\$DS1)*(C6+D6)	=SF\$1*(C7-C6)+(1-\$F\$1)*D6			=C6+D6	=B7-G7	=H7^2/B7^2		=G6+H6
8	2013	283697	=SDS1*B8+(1-\$DS1)*(C7+D7)	=SF\$1*(C8-C7)+(1-\$F\$1)*D7			=C7+D7	=B8-G8	=H8^2/B8^2		=G7+H7
9	2014	304525	=SDS1*B9+(1-\$DS1)*(C8+D8)	=SF\$1*(C9-C8)+(1-\$F\$1)*D8			=C8+D8	=B9-G9	=H9^2/B9^2		=G8+H8
10	2015	473677	=SDS1*B10+(1-\$DS1)*(C9+D9)	=SF\$1*(C10-C9)+(1-\$F\$1)*D9			=C9+D9	=B10-G10	=H10^2/B10^2		=G9+H9
11	2016	704611	=SDS1*B11+(1-\$DS1)*(C10+D10)	=SF\$1*(C11-C10)+(1-\$F\$1)*D10			=C10+D10	=B11-G11	=H11^2/B11^2		=G10+H10
12	2017	804641	=SDS1*B12+(1-\$DS1)*(C11+D11)	=SF\$1*(C12-C11)+(1-\$F\$1)*D11			=C11+D11	=B12-G12	=H12^2/B12^2		=G11+H11
13	2018	886421	=SDS1*B13+(1-\$DS1)*(C12+D12)	=SF\$1*(C13-C12)+(1-\$F\$1)*D12			=C12+D12	=B13-G13	=H13^2/B13^2		=G12+H12
14	2019	883719	=SDS1*B14+(1-\$DS1)*(C13+D13)	=SF\$1*(C14-C13)+(1-\$F\$1)*D13			=C14	=B14-G14	=H14^2/B14^2		=G14
15	2020				1	=SCS14+E15*SDS14					=F15
16	2021				2	=SCS14+E16*SDS14					=F16
17	2022				3	=SCS14+E17*SDS14					=F17

Рисунок 3.24 – Реалізація моделі Хольта для розрахунку прогнозу чистого доходу від реалізації послуг ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго»

Результати прогнозу: ми отримали прогнозне значення чистого доходу від реалізації послуг ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго» на три періоди, а саме: 2020 рік –938009,4тис.грн., 2021 рік – 987048,2 тис.грн., 2022 рік – 1036087 тис.грн. Найменше значення похибки моделі було досягнуто при

значенні коефіцієнтів  $\alpha = 0,9$ ;  $\beta = 0,1$ . Точність отриманих розрахунків складає 97,53%. Отриманий прогноз вказує на негативну тенденцію розвитку досліджуваного показника.

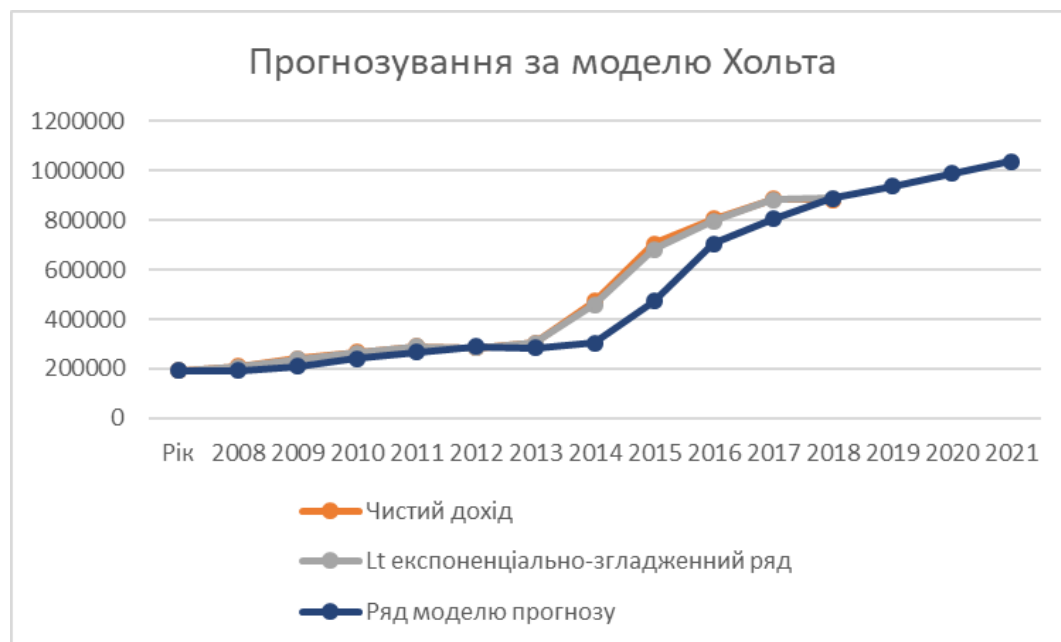


Рисунок 3.25 – Графічне зображення прогнозу на основі адаптивної моделі Хольта

Наступним етапом буде виконання прогнозу чистого доходу від реалізації послуг ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго» на основі адаптивної моделі Хольта-Вінтерса. Це один з найпопулярніших простих та короткострокових методів прогнозування часових рядів. За методом Хольта-Вінтерса додається сезонний індекс, тобто він є трискладовий. До його складу відносять експоненційного згладжений ряд, тренд та сезонність.

Побудова економіко-математичної моделі Хольта вимагає виконання певної сукупності задач (рис.3.24). Після обчислення прогнозного значення побудуємо графік для наочності, котрий буде розміщувати вихідні дані – чистий дохід від реалізації послуг за період 2008 – 2019рр., експоненційно-згладжений ряд, а також ряд з отриманим прогнозом на 2020-2022рр. Даний графік допоможе відстежити тенденцію розвитку досліджуваного показника, порівняти вихідні значення із прогнозованими, оцінити похибку моделі та

відобразити розвиток економічного показника у майбутні періоди, тобто виконати екстраполяцію тренду.



Рисунок 3.26 – Етапи побудови адаптивної моделі Хольта-Вінтерса

Рік	Чистий дохід	Експоненціаль о-згладжений ряд, Lt	Значення тренда, Tt	Коефіцієнт сезонності попереднього періоду, St-s	Період прогнозу, P	Прогноз за методом Хольта-Вінтерса	Прогноз для оцінки моделі	Похибка моделі	Відхилення моделі від прогнозної моделі	Точність прогнозу
		Коефіцієнт сезонності для 1 року =			1					
		Alfa	Beta	q=						
		0,9		0,1	0,5					
2008	191984	191984	0	1			191984			0,998821
2009	209871	208082,3	1609,83	1,00			209692,1	178,87	0,00	
2010	242540	239255,213	4566,1383	1,01			243821,4	-1281,35	2,79106E-05	
2011	266575	264299,6351	6613,966683	1,01			270913,6	-4338,6	0,000264887	
2012	290870	288874,3602	8410,04252	1,01			297284,4	-6414,4	0,000486312	
2013	283697	285055,7403	7187,176277	1,00			292242,9	-8545,92	0,000907419	
2014	304525	303296,7917	8292,563788	1,00			311589,4	-7064,36	0,000538145	
2015	473677	457468,2355	22880,4518	1,02			480348,7	-6671,69	0,000198384	
2016	704611	682184,7687	43064,05994	1,03			725248,8	-20637,8	0,000857885	
2017	804641	796701,7829	50209,35536	1,02			846911,1	-42270,1	0,002759707	
2018	886421	882470,0138	53765,24292	1,01			936235,3	-49814,3	0,00315811	
2019	883719	888970,6257	49038,77981	1,00			938009,4	-54290,4	0,003774138	
2020					1	954874,6	954874,6			
2021					2	998131,2	998131,2			
2022					3	1038843	1038843			

Рисунок 3.27 – Реалізація моделі Хольта-Вінтерса для розрахунку прогнозу чистого доходу від реалізації послуг ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго»

Рік	Продажі, тис.грн.	Експоненціально-згладжений ряд, Lt	Значення тренда, Tt	Коефіцієнт сезонності попереднього періоду, St-s	Період прогнозу, p	Прогноз за методом Хольта-Вінтерса	Прогноз для оцінки моделі	Похибка моделі	Відхилення моделі від прогнозної моделі	Точність прогнозу
2008	191984	=B5		1			=C5+D5	=B6-H6	=I6^2/B6^2	=1-CРЗНАЧ(J5:J16)
2009	209871	=SC3*B6/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C5-	=SD\$3*(C6-C5)+(1-\$D\$3)*D5	=SE\$3*(B6/C6)+(1-\$E\$3)*E5			=C6+D6	=B6-H6	=I6^2/B6^2	
2010	242540	=SC3*B7/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C6-	=SD\$3*(C7-C6)+(1-\$D\$3)*D6	=SE\$3*(B7/C7)+(1-\$E\$3)*E6			=C7+D7	=B7-H7	=I7^2/B7^2	
2011	266575	=SC3*B8/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C7-	=SD\$3*(C8-C7)+(1-\$D\$3)*D7	=SE\$3*(B8/C8)+(1-\$E\$3)*E7			=C8+D8	=B8-H8	=I8^2/B8^2	
2012	290870	=SC3*B9/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C8-	=SD\$3*(C9-C8)+(1-\$D\$3)*D8	=SE\$3*(B9/C9)+(1-\$E\$3)*E8			=C9+D9	=B9-H9	=I9^2/B9^2	
2013	283697	=SC3*B10/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C9-	=SD\$3*(C10-C9)+(1-\$D\$3)*D9	=SE\$3*(B10/C10)+(1-\$E\$3)*E9			=C10+D10	=B10-H10	=I10^2/B10^2	
2014	304525	=SC3*B11/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C10-	=SD\$3*(C11-C10)+(1-\$D\$3)*D10	=SE\$3*(B11/C11)+(1-\$E\$3)*E10			=C11+D11	=B11-H11	=I11^2/B11^2	
2015	473677	=SC3*B12/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C11-	=SD\$3*(C12-C11)+(1-\$D\$3)*D11	=SE\$3*(B12/C12)+(1-\$E\$3)*E11			=C12+D12	=B12-H12	=I12^2/B12^2	
2016	704611	=SC3*B13/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C12-	=SD\$3*(C13-C12)+(1-\$D\$3)*D12	=SE\$3*(B13/C13)+(1-\$E\$3)*E12			=C13+D13	=B13-H13	=I13^2/B13^2	
2017	804641	=SC3*B14/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C13-	=SD\$3*(C14-C13)+(1-\$D\$3)*D13	=SE\$3*(B14/C14)+(1-\$E\$3)*E13			=C14+D14	=B14-H14	=I14^2/B14^2	
2018	886421	=SC3*B15/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C14-	=SD\$3*(C15-C14)+(1-\$D\$3)*D14	=SE\$3*(B15/C15)+(1-\$E\$3)*E14			=C15+D15	=B15-H15	=I15^2/B15^2	
2019	883719	=SC3*B16/\$E\$1+(1-\$C\$3)*(C15-	=SD\$3*(C16-C15)+(1-\$D\$3)*D15	=SE\$3*(B16/C16)+(1-\$E\$3)*E15			=C16+D16	=B16-H16	=I16^2/B16^2	
2020					1	=(SC\$16+\$D\$16*\$F17)*E14	=G17			
2021					2	=(SC\$16+\$D\$16*\$F18)*E15	=G18			
2022					3	=(SC\$16+\$D\$16*\$F19)*E16	=G19			

АДАПТИВНА ПРОГНОЗНА МОДЕЛЬ ХОЛЬТА-ВІНТЕРСА

Рисунок 3.28 – Реалізація моделі Хольта-Вінтерса для розрахунку прогнозу чистого доходу від реалізації послуг ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» (режим формул)

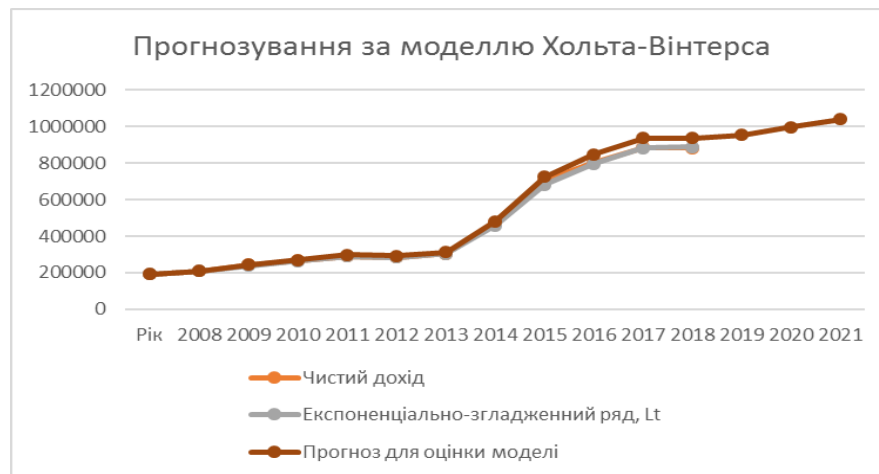


Рисунок 3.29 – Графічне зображення прогнозу на основі адаптивної моделі Хольта-Вінтерса

Отже, було виконано реалізацію адаптивної моделі Хольта-Вінтерса у табличному редакторі MSExcel. Результати прогнозу: ми отримали прогнозне значення чистого доходу від реалізації послуг ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» на три періоди, а саме: 2020 рік – 954874,6тис.грн., 2021 рік – 998131,2тис.грн., 2022 рік – 1038843 тис.грн. Найменше значення похибки моделі було досягнуто при значенні коефіцієнтів  $\alpha=0,9$ ;  $\beta=0,1$ ;  $q=0,5$  Точність отриманих розрахунків складає 99,88%. Отриманий прогноз вказує на позитивну тенденцію розвитку досліджуваного показника.

Перевіримо на адекватність початковим даним використані адаптивні моделі. Для більшої зручності отриманий результат перевірки згрупуємо у таблицю.

Таблиця 3.1 – Перевірка використаних моделей на адекватність початковим даним

Метод	Умова випадковості залишків	Умова рівності математичного сподівання 0	Нормальне розподілення рівнів залишків	Відсутність автокореляції
1	2	3	4	5
Брауна	Виконується. $p=7,$ $7>4.$	Не виконується. трозр.<табл., <b>2,864</b> < <b>2,178</b> .	Не виконується. $R/S_{\text{пост.}} = \mathbf{2,129}$ , $2,67 < 3,046 < 3,685.$	Не виконується. $d =$ <b>0,162</b> ; $d_1 = 1,08;$ $d_2 = 1,36.$ <b>0,162</b> < $1,36.$
Хольта	Виконується. $p=7,$ $5>4.$	Виконується. трозр.<табл., <b>2,020</b> < <b>2,178.</b>	Виконується. $R/S_{\text{пост.}} = 3,150,$ $2,67 < 3,472 < 3,685.$	Виконується. $d = 1,365$ ; $d_1 = 1,08;$ $d_2 = 1,36.$ $1,365 > 1,36.$
Хольта-Вінтерса	Виконується. $p=5,$ $7>4.$	Не виконується. трозр.<табл., 1,923 < <b>2,178.</b>	Не виконується. $R/S_{\text{пост.}} = \mathbf{1,898},$ $2,67 < 3,467 < 3,685.$	Не виконується. $d = \mathbf{0,551}$ ; $d_1 = 1,08;$ $d_2 = 1,36.$ <b>0,551</b> < $1,36.$

Проаналізувавши розрахунки отримані у таблиці 3.1, підсумовуємо, що адаптивна модель Брауна та адаптивна модель Хольта-Вітерса є неадекватними до початкових даних. Це показує критерій Дарбіна-Уотсона, оскільки розрахункове значення критерія менше ніж максимальне критичне значення  $d_2$ . Отже, у цих моделях наявна автокореляція залишків.

Натомість модель Хольта є адекватною до статистичних даних, тому її можна рекомендувати для досліджування та прогнозування економічних показників ПОВПТГ «Полтаватеплоенерго» точність моделі складає 97,5%.

У результаті дослідження ми отримали дві моделі, котрі можна застосовувати для прогнозування чистого доходу від реалізації послуг. Для того, щоб остаточно визначити майбутнє значення досліджуваного показника порівняємо значення адаптивної моделі Хольта та моделі прогнозування на основі експоненційного згладжування.

Таблиця 3.2 – Порівняння результатів прогнозування моделі Хольта та моделі прогнозування на основі експоненційного згладжування

Роки прогнозу	Прогнозне значення чистого доходу послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго», тис.грн		Середнє прогнозне значення
	Модель Хольта	Модель експоненційного згладжування	
2020	938009,4	857569,1	897789,3
2021	987048,2	873259	930153,6
2022	1036087	879535	957811

Проаналізувавши розрахунки отримані у таблиці 3.2, підсумовуємо, що отримані прогнози значення чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» не є тотожними, але є близькими. Середнє прогнозне значення за період 2020-2022рр. складає 897789,3 тис.грн., 930153,6 тис.грн та 957811 тис.грн відповідно. Але варто зазначити, що у реальному житті присутнє таке економічне явище, як інфляція, або ж знецінення грошового потоку, тобто реальна сума отриманого чистого доходу буде відрізнятися на рівень інфляції. Варто виокремити, що адаптивна модель Хольта має більшу точність прогнозу, котра дорівнює 97,5%.

Тенденція досліджуваного показника підприємства показує, що у майбутньому спостерігається його значне збільшення, тому варто спрямувати діяльність підприємства на зменшення собівартості реалізованих послуг та адміністративних витрат. Важливо віднайти нові альтернативні шляхи отримання додаткових фінансових потоків у підприємство.

В останні роки підприємство являлось збитковим, це змінилось тільки в 2019р., підприємство отримало невеликий, в порівнянні з збитками минулих років, прибуток. В першу чергу це пов'язано з типом підприємства. Комунальні підприємства часто характеризуються зі збитками, через певні невдалі управлінські рішення, застаріле майно, основні фонди.

Для того, щоб сегмент державного підприємництва не відійшов у минуле, варто модернізувати технічне забезпечення тим самим пришвидшити виконання роботи та збільшити фінансування для розширення штату працівників, що дозволить виконувати більшу кількість послуг за звітний період.

### **Висновки до розділу 3**

Удосконалено методичний підхід до прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів, сформовано схему поетапної побудови адаптивної моделі. Виконано комплексний прогноз чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» на основі трендової моделі (простої та модифікованої експоненти), методу прогнозування на основі експоненційного згладжування та адаптивних моделей Брауна, Хольта та Хольта-Вінтерса. Перевіривши усі побудовані моделі на адекватність, визначили, що модель Хольта та модель прогнозування на основі експоненційного згладжування є адекватними до статистичних даних та їх можна рекомендувати для досліджування та прогнозування економічних показників Полтавського обласного комунального виробничого підприємства теплового господарства «Полтаватеплоенерго». Порівнявши результати цих двох моделей, підсумовуємо, що отримані прогнозні значення чистого доходу від реалізації послуг не є тотожними, але є близькими. Середнє прогнозне значення за період 2020-2022рр. складає 897789,3 тис.грн., 930153,6 тис.грн та 957811 тис.грн відповідно. Варто виокремити, що адаптивна модель Хольта має більшу точність прогнозу, котра дорівнює 97,5%. Тенденція досліджуваного показника підприємства показує, що у майбутньому спостерігається його значне збільшення, тому варто спрямувати діяльність підприємства на зменшення собівартості реалізованих послуг та адміністративних витрат. Важливо віднайти нові альтернативні шляхи отримання додаткових фінансових потоків у підприємство.



## ВИСНОВКИ

Дипломна робота охоплює питання адаптивних методів прогнозування показників підприємства.

Метою даної роботи є застосування адаптивних методів та моделей для прогнозування показників економічної діяльності з метою забезпечення розвитку підприємства.

Перший розділ даної роботи присвячений теоретичним основам прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів. Поняття стану комунальних підприємств є досить актуальним у наш час, адже від нього залежить стан життя населення, його забезпечення необхідними благами. У цілому комунальне підприємство юридична особа, яка створена на базі власності громади. Зазвичай вони утворюються органами місцевого самоврядування. Підприємства утворені на основі їх підпорядкованості, підконтрольності та звітності органам місцевого самоврядування. Адаптивний підхід розкриває сутність поняття розвитку підприємства через адаптацію показників і параметрів до змін навколишнього середовища, а також підвищення гнучкості підприємства за рахунок набуття нових властивостей та можливостей. Адаптивне прогнозування забезпечує надійну основу для здійснення управління, вдосконалення управління ризиками та результатів діяльності підприємства. Він є сучасним та широко застосовуваним методом, котрий має свої переваги у використанні, а саме: легкість побудови економіко-математичної моделі, адаптація параметрів моделі до змін з плином часу та можливість використання невеликої кількості вихідних даних. Отже, прогнозування є основоположною категорією розвитку підприємства. Оскільки саме завдяки прогнозуванню можна спроектувати явище чи процес у майбутнє, визначити його показники, характеристики та можливі діапазони коливань з урахуванням факторів впливу макро- та мікросередовища. Завдяки такій інформації можна із упевненістю будувати стратегію розвитку підприємства.

У роботі було оцінено стан та перспектива розвитку галузі досліджуваного підприємства. Галузь теплопостачання в Україні знаходиться на одному із невисоких рівнів, через багато історичних приводів, пережитків минулого. Тому способів до покращення стану підприємств схожого типу багато. Наприклад потенціалом для розвитку є впровадження сучасних технологій для зменшення витрат, високої технологічності, швидкого прийняття управлінських рішень, тому важливо пристосуватися до соціально-економічного та технічного розвитку якомога скоріше.

Негативною рисою цього процесу є зменшення потреби у фахівцях даної галузі, адже роботизація виробництва замінить ручну роботу. Наслідком буде зменшення кількості робочих місць. Також варто звернути увагу на закордонний досвід та модернізацією виробництва, постачання, та більш научного обґрунтування тарифів, а також охороною якості ґрунтів.

У своїй діяльності упродовж 2017-2019 років підприємство мало багато позитивних зрушень, це проявляється у збільшенні фонду оплати праці, зростанні продуктивності виробничого персоналу, зросла сума середньої заробітної плати, покращився показник фондівддачі і зростання показників рентабельності. І звичайно ж є негативні риси, котрі можна виокремити у діяльності підприємства, а саме: скорочення кількості персоналу, зменшення показників вартості майна та основних засобів. Відповідно до аналізу за моделлю Таффлера, підприємство має невеликий шанс на банкрутство у наступному році.

У третьому розділі розроблено методику прогнозування показників підприємства за допомогою адаптивних методів, сформовано схему поетапної побудови адаптивної моделі. Виконано комплексний прогноз чистого доходу від реалізації послуг Полтавського обласного комунального виробничого підприємства теплового господарства “Полтаватеплоенерго”. на основі трендової моделі (простої та модифікованої експоненти), методу прогнозування на основі експоненційного згладжування та адаптивних моделей Брауна, Хольта та Хольта-Вінтерса. Перевіривши усі побудовані

моделі на адекватність, визначили, що модель Хольта та модель прогнозування на основі експоненційного згладжування є адекватними до статистичних даних та їх можна рекомендувати для досліджування та прогнозування економічних показників показників ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго». Проаналізувавши розрахунки отримані у таблиці 3.2, підсумовуємо, що отримані прогнозні значення чистого доходу від реалізації послуг ПOKBПТГ «Полтаватеплоенерго» не є тотожними, але є близькими. Середнє прогнозне значення за період 2020-2022рр. складає 897789,3 тис.грн., 930153,6 тис.грн та 957811 тис.грн відповідно. Але варто зазначити, що у реальному житті присутнє таке економічне явище, як інфляція, або ж знецінення грошового потоку, тобто реальна сума отриманого чистого доходу буде відрізнятися на рівень інфляції.

Варто виокремити, що адаптивна модель Хольта має більшу точність прогнозу, котра дорівнює 97,5%.

Тенденція досліджуваного показника підприємства показує, що у майбутньому спостерігається його значне збільшення, тому варто спрямувати діяльність підприємства на зменшення собівартості реалізованих послуг та адміністративних витрат. Важливо віднайти нові альтернативні шляхи отримання додаткових фінансових потоків у підприємство.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земельний кодекс України № 2768-III від 25.10.2001. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/go/2768-14>. (дата звернення 15.12.2020).
2. Про державний земельний кадастр: Закон України від 7.07.2011 р. № 3613-VI *Відомості Верховної Ради України*. 2012. (№ 8). С. 61.
3. Алексеева М.М. Планування діяльності фірми : [навч.-метод. посіб.] М.М. Алексеева. К. : Фінанси і статистика, 2011. С. 143
4. Бідюк П.І Аналіз часових рядів: навч. посіб. Київ: НТУУ «КПІ». Київ, 2013. 600 с.
5. Бідюк П. І. Часові ряди: моделювання і прогнозування: монографія. Київ: ЕКМО, 2003. 144 с.
6. Бойчик І.М. Економіка підприємства: навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. і перер. К.: Атіка, 2006. 528 с.
7. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.
8. Воронкова В.Г. Планування та прогнозування в умовах ринку. Навчальний посібник Під ред.. д.ф.н., проф. В.Г. Воронкової. К.: ВД «Професіонал», 2006. 608 с.
9. Гетьман, О. О., Шаповал В. М. Економічна діагностика : навч. посіб.; Мво освіти і науки України, Український державний хіміко-технологічний унт, Дніпропетровський унт економіки та права. К. Центр навчальної літератури, 2007. 307 с.
10. Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І. та ін. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник. Х.: ІНЖЕК, 2005. 396 с.
11. Глівенко С. В., Соколов М. О., Теліженко О. М. Економічне прогнозування : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2001. 207 с.
12. Грабовецький Б.Є. Планування та економічне прогнозування: навч.посіб. Вінниця: ВНТУ. Вінниця, 2013. 66 с.

13. Гриньова В.М., Козирева О.В. Соціально-економічні проблеми інноваційного розвитку підприємств: Монографія. Харків: ІНЖЕК, 2006. 192 с.

14. Залуцький В.П. Сутність соціально-економічного розвитку машинобудівних підприємств: методи та принципи їх забезпечення. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. №11. С. 54-65.

15. Касьяненко В.О. Моделювання та прогнозування економічних процесів: навч. посібник В. О. Касьяненко, Л. В. Старченко. Суми: ВТД «Університетська книга». 2001. 185 с.

16. Катаєв С. Л. Планування та прогнозування в умовах ринку : навчальний посібник для студ. ВНЗ Катаєв С. Л., Ткаченко А. М., Воронкова В. Г. ; за ред. В. Г. Воронкової К. : Професіонал, 2006. 608 с.

17. Коробов М.Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємств М.Я. Коробов. К.: Знання, 2010. 378 с.

18. Костіна Н. І., Алексєєв А. А., Василик О. Д. Фінанси: системи моделей і прогнозів: Навч. посібник. К.: Четверта хвиля, 1998. 304 с

19. Кулявець В.О. Прогнозування соціально-економічних процесів. Київ: Вид-во Кондор, 2012. 194 с.

20. Лукашин Ю. П. Адаптивні методи короткострокового прогнозування часових рядів: навч. посіб. Київ: Талком, 2003. 416 с.

21. Організація і управління землевпорядним виробництвом: підручник М. Г. Ступень, Г. Б. Нестеренко, Т. С. Зінченко, Н. М. Ступень. Львів, 2011. 308 с.

22. Пономаренко В.С., Пушкар О.І., Тридід О.М. Стратегічне управління розвитком підприємства: навч. посіб. Харків: ХДЕУ, 2002. 640 с.

23. Пономаренко В.С., Тридід О.М., Кизим М.О. Стратегія розвитку підприємства в умовах кризи: Монографія. Харків: ІНЖЕК, 2003. 328 с.

24. Присенко Г.В. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч. посіб Г.В. Присенко, Є.І. Равіков. К.: КНЕУ, 2010. 378 с

25. Салига, С.Я., Дацій Н.В., Корецька С.О. Фінансовий аналіз: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2013. 210 с.
26. Управління землекористуванням: підручник В. В. Горлачук, О. М. Гаркуша, В. Г. В'юн, В. В. Мельніченко, І. М. Песчанська, Д. М. Демченко ; За ред. В. В. Горлачука. Миколаїв: Вид-во «Іліон», 2006. 376 с.
27. Управління земельними ресурсами: конспект лекцій Укл: П. Ф. Козьмук, Р. М. Романко. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. 88 с.
28. Цал-Цалко Ю.С. Бухгалтерський звіт підприємства та його аналіз. Житомир.: Вид-во ЖІТІ, 2008. 200 с.
29. Чухно А.А. Постіндустріальна економіка: теорія, практика та їх значення для України. Київ.: Вид-во Логос, 2003. 616 с.
30. Швайка Л.А. Планування діяльності підприємства. навч. посібник. Львів: Новий світ–2000, 2003. 268 с.
31. Brown R.G. Smoothing forecasting and prediction of discrete time series. G. Robert Brown. N.Y., 1963. 298 p., с. 298
32. Brown, G. Robert, Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series G. Robert Brown. N.Y.: Dover Phoenix Editions, 2004. 468 p., с. 468
33. Brown R.G. The fundamental theorem of exponential smoothing. G. Robert Brown. N.Y., 1978. – 516 p., с. 516
34. Будзілович І.С. Землеустрій в Україні: еволюція його змісту в сучасних умовах. *Землепорядкування*. 2001. №1. С. 32-35.
35. Дунда С.П. Розвиток підприємства та оцінка факторів, що на нього впливають. *Ефективна економіка*. 2016, №12. С. 28-39.
36. Камінська Н.І. Адаптивні методи у соціально-економічному прогнозуванні. *Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід: тези доп.* VII Міжнародна науково-методична конференція Форум молодих економістів-кібернетиків. Тернопіль, 2016. С. 83-84.
37. Кобець С.П., Лузіна А.О. Застосування адаптивних моделей для прогнозування чистого доходу від реалізації продукції. *Ефективна*

*економіка*. 2019. №4. С. 15-31 URL: <http://www.economy.nayka.com.ua>. (дата звернення: 12.12.2020).

38. Колодій П. Природо-ресурсний потенціал і сучасні технології II Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція Використання й охорона земельних ресурсів: актуальні питання науки та матеріали II Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції (16 травня 2018 року). Львів : Львівський національний аграрний університет. 2018. С.39-41

39. А. Г. Чубенко, М. В. Лошицький, Д. М. Павлов, С. С. Бичкова, О. С. Юнін. Київ : Ваіте, 2018. С. 346. Комунальне підприємство; Комунальне унітарне підприємство

40. Лисогор В.М., Яремко С.А., Ольшевська О.В. Застосування методів прогнозування в процесі моделювання економічної діяльності підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2011, № 2. С. 20-37.

41. Росохата А.С. Аналіз теоретичних основ наукового прогнозування на засадах маркетингу. *Маркетинг і менеджмент інновацій*, 2012, № 2. С 45-67.

42. Редченко К. І. Стратегічний аналіз в бізнесі К. І. Редченко Львів : «Новий світ 2000», 2009. с. 142 – 148.

43. Скрильник І. І. Прогнозування чистого доходу агрофірми "Урожай" на основі адаптивних моделей І. І. Скрильник, Р. М. Окань *Економіка і регіон*. 2013. № 4. С. 166 – 173.

44. Скрильник І.І. Побудова прогнозної моделі чистого доходу підприємства сфери обслуговування в Україні І.І. Скрильник, Н.С. Власенко *Науковий вісний Міжнародного гуманітарного університету. Економіка і менеджмент* №15. Одеса, 2016 С. 155 – 160.

45. Скрильник І.І. Методи прогнозування соціально-економічних процесів: Конспект лекцій. Полтава: ПолтНТУ, 2008. 94 с.

46. Скрильник І.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Адаптивні моделі в економіці» для студентів денної

форми навчання за напрямом підготовки 6.030502 економічна кібернетика  
Полтава: ПолтНТУ, 2012. 49 с.

47. Ширягіна О. Є. Автоматизація моделей прогнозування прибутку  
О. Є. Ширягіна Актуальні проблеми економіки. 2009. № 11. С. 251– 263.

48. Masum. F. Groenendijk. E. M. C. Mansberger. R. & Martin. A.  
Enhancing the role of surveyors: bridging the gap between demand for and supply  
of professional education. In Proceedings of FIG working week 2017: *Surveying  
the world of tomorrow: from digitalization to augmented reality*. 2017. Helsinki. P.  
28-75.

49. Theil H., Wage S., Some observations on adaptive forecasting H. Theil, S.  
Wage Management Science. 1964. Vol. 10. № 2. P. 198-206. c. 198-206

50. Winters, P. R. Forecasting sales by exponentially weighted moving  
averages P. R. Winters Management Science. 1960. Vol. 6. № 3. P. 324-342. c.  
324-342