

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

*Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління.*

"На правах рукопису"
УДК 004.021

До захисту допущено
В.о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАВЛОВ)
" _____ " _____ 20 21 р.

МАГІСТЕРСЬКА ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-науковою програмою

«Інформаційні управляючі системи та технології»

зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

на тему:

«Прогнозування станів фінансових показників підприємства»

Виконала:

студентка VI курсу, групи ІС-91мн
Прокопенко Ірина Вікторівна _____

Керівник:

професор, д.ф.-м.н., професор
Гупал Анатолій Михайлович _____

Консультант:

доцент, к.т.н., доцент,
Жданова Олена Григорівна _____

Рецензент:

доцент кафедри АУТС, к.т.н., доцент,
Писаренко Андрій Володимирович _____

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.
Студентка _____

Київ – 2021 року

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

*Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління.*

Рівень вищої освіти – *другий (магістерський)*

Спеціальність – *126 «Інформаційні системи та технології»*

Освітньо-наукова програма *«Інформаційні управляючі системи та технології»*

В.о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАВЛОВ

«__» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студентці

Прокопенко Ірини Вікторівни

1. Тема дисертації *«Прогнозування станів фінансових показників підприємства»*, науковий керівник дисертації Гупал Анатолій Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор, затверджені наказом по університету від «12» березня 2021р. № 809-с.
2. Строк подання студентом дисертації «10» травня 2021 р.
3. Об'єкт дослідження - *процес прогнозування станів фінансових показників.*
4. Перелік завдань, які потрібно розробити:
 - *провести аналіз методу прогнозування, що використовується в підсистемі «Монітор керівника» у складі системи MASTER-бухгалтерія;*
 - *удосконалити метод прогнозування;*
 - *провести дослідження ефективності удосконаленого методу в порівняння із класичним методом;*
 - *програмно реалізувати розроблений метод як складову системи «Монітор керівника».*

5. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: *Схема структурна варіантів використання, Схема структурна послідовності.*

6. Орієнтовний перелік публікацій: *Дві публікації: тези доповіді на конференції, одна стаття у електронному виданні.*

7. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

8. Дата видачі завдання *« 01 » лютого 20 21р.*

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	<i>Систематизація результатів огляду літератури</i>	<i>01.02</i>	
2	<i>Порівняльний аналіз існуючих методів розв'язання задачі</i>	<i>14.02</i>	
3	<i>Постановка та формалізація математичної моделі задачі</i>	<i>30.03</i>	
4	<i>Модифікація існуючого методу розв'язання задачі</i>	<i>01.03</i>	
5	<i>Розробка інформаційного та програмного забезпечення</i>	<i>01.04</i>	
7	<i>Проведення експериментальних досліджень розроблених алгоритмів</i>	<i>13.04</i>	
8	<i>Оформлення документації</i>	<i>18.04</i>	
9	<i>Подання роботи на попередній захист</i>	<i>20.04</i>	
10	<i>Подання роботи на основний захист</i>	<i>10.05</i>	

Студент

Ірина ПРОКОПЕНО

Науковий керівник

Анатолій ГУПАЛ

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 78 с., 17 рис., 27 табл., 31 джерело.

Актуальність. Стабільна робота підприємства – впевненість у завтрашньому дні не тільки керівника цього підприємства, але й усіх працівників. Але для того, щоб підприємство працювало стабільно, керівнику необхідно вміти правильно спланувати витрати на «завтра». Досвідчений керівник керуючись основними фінансовими показниками свого підприємства в більшості випадків зможе коректно передбачити стан свого підприємства на завтра. Але в деяких випадках, навіть такі керівники потребують допомоги. В цьому випадку може допомогти «Монітор керівника», який зручно та доступно для розуміння відобразить стани фінансових показників конкретного підприємства та зможе спрогнозувати їх стан на день, на тиждень чи навіть на місяць вперед.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Робота виконувалась на кафедрі автоматизованих систем обробки інформації та управління Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» в рамках теми «Ефективні методи розв'язання задач теорії розкладів» (Державний реєстраційний номер 0117U000919).

Мета дослідження – підвищення точності прогнозування станів фінансових показників за допомогою підсистеми «Монітор керівника» системи MASTER-бухгалтерія.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні **завдання**:

- провести аналіз методу прогнозування, що використовується в підсистемі «Моніторі керівника»;
- удосконалити роботу методу прогнозування, що використовується в підсистемі «Монітор керівника»;

- провести дослідження ефективності удосконаленого методу в порівнянні з класичним методом;
- програмно реалізувати розроблений метод як складову системи «Монітор керівника».

Об’єкт дослідження – процес прогнозування станів фінансових показників підприємства.

Предмет дослідження – метод Хольта-Вінтерса прогнозування станів фінансових показників підприємства.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в удосконаленні методу прогнозування Хольта-Вінтерса.

Публікації. Матеріали роботи опубліковані в міжнародному електронному науковому журналі «Інтернаука» [20], на VI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених та студентів «Інформаційні системи та технології управління» [31].

МЕТОД ХОЛЬТА-ВІНТЕРСА, ПРОГНОЗУВАННЯ, МОДИФІКАЦІЯ МЕТОДУ ХОЛЬТА-ВІНТЕРСА

ABSTRACT

Master's dissertation: 78 p., 16 figures, 27 tables, 31 sources.

Topicality. Stable work of the enterprise - confidence in the future not only of the head of this enterprise, but also of all employees. But in order for the company to work stably, the manager must be able to properly plan costs for "tomorrow". An experienced manager, guided by the main financial indicators of his company in most cases will be able to correctly predict the state of his company for tomorrow. But in some cases, even such leaders need help. In this case, the "Manager's Monitor" can help, which will conveniently and easily understand the state of the financial performance of a particular enterprise and will be able to forecast their state for the day, week or even a month ahead.

Relationship of work with scientific programs. The work was performed at the Department of Automated Information Processing and Control Systems of the National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute. Igor Sikorsky" in the framework of the topic "Effective methods for solving problems of schedule theory" (State registration number 0117U000919).

The purpose of the study is improvement the accuracy of forecasting the state of financial indicators with the help of the subsystem "Monitor Monitor" system MASTER-accounting.

To achieve the goal, you must accomplish the following tasks:

- analyze the forecasting method used in the subsystem "Manager's Monitor";
- to improve the work of the forecasting method used in the subsystem "Manager's Monitor";
- to study the effectiveness of the improved method in comparison with the classical method;
- programmatically implement the developed method as a component of the "Monitor Monitor" system.

The object of research is the process of forecasting the financial state of an enterprise.

The subject of research is Methods of forecasting the financial performance of an enterprise.

The scientific novelty of the results obtained is to develop an optimized forecasting method for more accurate forecasting of the financial performance of the enterprise within the theme "Combinatorial optimization".

Publications. Materials of work were published in the international electronic scientific journal "Internauka", at the VI All-Ukrainian scientific-practical conference of young scientists and students "Information systems and management technologies".

HOLT-WINTERS METHOD, FORECASTING, MODIFICATION OF
HOLT-WINTERS METHOD

ЗМІСТ

ВСТУП	10
1 11	
1.1 Огляд рішень з прогнозування	11
1.2 Огляд сучасних досліджень з прогнозування	12
1.3 Огляд відомих алгоритмів прогнозування	18
Висновок до розділу	24
2 26	
2.1 Класичний метод прогнозування Хольта-Вінтерса	25
2.2 Розробка удосконаленого методу прогнозування	29
Висновок до розділу	30
3 32	
3.1 Засоби розробки	31
3.2 Архітектура програмного забезпечення	35
3.3 Демонстрація роботи користувача з системою	40
Висновок до розділу	45
4 47	
4.1 Мета та порядок досліджень	46
4.2 Дослідження роботи методів прогнозування	46
4.3 Аналіз результатів досліджень	51
5 54	
5.1 Опис ідеї проекту	53
5.2 Технологічний аудит ідеї проекту	56
5.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту	57
5.4 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту	63
5.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту	66
Висновок до розділу	70
ВИСНОВКИ	71
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	72
ДОДАТОК А. Графічний матеріал	76
ПЛАКАТ 1 Схема структурна варіантів використання	77
ПЛАКАТ 2 Схема структурна послідовності	78

ВСТУП

Прогноз – це науково обґрунтована думка про можливі стани того чи іншого об'єкту в майбутньому і, можливо, про різні шляхи та терміни про реалізацію цих станів. В свою чергу, прогнозування – це побудова прогнозу. Необхідність прогнозування полягає в бажанні знати, що ж буде в майбутньому, що достовірно неможливо, виходячи зі статистичних ймовірностей, емпіричних та філософських принципів [17].

Мабуть будь-яке підприємство, не важливо яке, мале, приватне чи державне, явно чи ні використовує прогнози. Це допомагає розробляти бізнес стратегії. Фінансові та операційні рішення приймаються на основі економічних умов і того, як виглядає майбутнє, хоча і невизначено. Минулі дані збираються і аналізуються, щоб можна було знайти закономірності. Ціллю прогнозування є зменшення рівня невизначеності, в межах якого буде прийматись рішення про майбутнє підприємства (розвиток, інвестиції і таке інше). Ця ціль формує два основних правила, яким має слідувати процес прогнозування. По-перше, прогнозування має бути технічно правильним і має надавати такі прогнози, яких буде достатньо, щоб задовольнити потреби того чи іншого підприємства. По-друге, результати прогнозу мають бути достатньо просто представлені, щоб, наприклад, керівник підприємства за допомогою одного лише погляду міг легко вирішити, як йому далі бути і які саме рішення необхідно прийняти, щоб забезпечити «плавучість» свого підприємства [18] – [19].

1 АНАЛІЗ МЕТОДІВ, МОДЕЛЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ

1.1 Огляд рішень з прогнозування

Прогнозування майбутнього – наука не точна, проте, якщо уважно відстежувати останні події у своїй галузі, можна окреслити певні тенденції та спрямувати курс своєї компанії у правильному напрямку. Безпосередньо задача прогнозування стану фінансових показників функціоналу «Монітор керівника» є однією з найактуальніших задач для користувачів «MASTER-бухгалтерія».

Метою такого прогнозування є:

- визначення можливих напрямків розвитку, як суспільства, так і економічних ресурсів;
- визначення найбільш імовірних і економічно обґрунтованих варіантів довгострокових та поточних планів;
- отримання науково обґрунтованих варіантів тенденцій розвитку показників якості, елементів витрат та інших показників, які використовуються для розроблення перспективних планів;
- обґрунтування напрямів економічної, технічної та соціальної політики;
- передбачення наслідків рішень та заходів, що вживають та виконують в даний час.

Для прогнозування на сьогоднішній день уже існує багато методів. Взагалі, метод – це складний прийом чи упорядкована сукупність простих прийомів, спрямованих на розробку прогнозу в цілому; також це шлях, спосіб досягнення мети, що із знань найзагальніших закономірностей. Такий метод має забезпечити достовірність та точність прогнозу, зменшити витрати часу та засобів на безпосередньо процес прогнозування. Цей метод неодмінно має задовольняти наступним критеріям:

- характер об'єкту прогнозування;

- рівень прогнозування (регіональний, муніципальний, галузевий);
- інтервал прогнозування;
- ціль прогнозу.

Наразі найрозповсюдженішим способом прогнозування є технологія Big Data. Дана технологія в випадку з «Монітором керівника» не є досить доцільною тому, що для прогнозування необхідна велика кількість даних. Але для фінансового показника, який інформує про боржників, просто неможливо зібрати таку кількість даних тому, що за 3 роки борг стає неактуальним. Але 3 роки – це замалий набір даних для використання машинного навчання та технології Big Data. Саме тому, для розв'язання поставленої задачі прогнозування, необхідно знайти такий метод прогнозування, який давав би точний прогноз без значних стрибків та задовольняв критерії прогнозування найкращим чином.

1.2 Огляд сучасних досліджень з прогнозування

Для підтвердження актуальності теми щодо прогнозування станів фінансових показників підприємства, було розглянуто публікації, що найближче підходять під ту тему, що розглядається мною.

Розглянемо публікацію «Огляд методів прогнозування стану підприємства на основі економетричних моделей» [3]. В публікації мова йдеться про те, що в умовах ринкової економіки діяльність підприємства напряму залежить від того, наскільки точно керівники цих підприємств можуть передбачити сторону, в яку підприємство має рухатись в майбутньому, тобто від прогнозування. Прогноз – це приблизна оцінка стану підприємства в майбутньому. Таким чином можливість прогнозування стану компанії є важливою частиною для його успішного розвитку. Розглянемо прогнозування як етап фінансового аналізу. Головним завданням цього етапу є зменшення частки невизначеності в зв'язку з прийняттям економічних рішень, орієнтованих на майбутнє. Такий підхід до фінансового аналізу доцільно використовувати на прийняття економічних рішень на різні за

тривалістю періоди. Цей підхід також можна використовувати як спосіб оцінки якості керування та як можливість прогнозування фінансових результатів.

В публікації [3] розглядаються наступні методи прогнозування.

Прогнозування одновимірних процесів на основі часових рядів. В роботі, що розглядається, використовуються дискретні ряди. Складовими цих рядів є значення показника, тобто рівні цих рядів, та інтервали часу, до яких і відносяться вказані рівні.

Але при виборі початкових даних необхідно щоб виконувались наступні вимоги:

- всі дані повинні бути зіставленими, тобто для інтервального ряду рівні мають відповідати однаковим інтервалам часу, а для моментних рядів—визначеним датам;
- повинна бути розмірна однорідність даних;
- необхідно вилучити всі випадкові відхилення, зумовлені реорганізацією об'єкта, зміною адміністративних границь, спеціалізацій тощо [3].

Для випадку, що розглядається немає змоги виключити всі випадкові відхилення, бо різні економічні ситуації можуть впливати на доходи, тому доходи можуть коливатись від «великих» і до «малих» значень.

Метод ковзного середнього. Для ряду визначається інтервал згладжування m , де $m < n$. За потреби згладити якісь невеликі хаотичні коливання, необхідно обрати значний інтервал згладжування. Величину m необхідно зменшувати в тому випадку, коли є потреба в збереженні незначних коливань. В інших випадках потрібно інтервал згладжування обирати непарним. Наступним кроком за згладжене значення рівня ряду приймається середнє арифметичне для m рівнів, яке має знаходитись в середині інтервалу згладжування. Далі з інтервалом

згладжування має відбутись «зсув» на один рівень вправо та операції повторюються і т.д.

Даний метод використовують для рядів з лінійним трендом, а метод експоненційного згладжування – у тих випадках, коли процес прогнозування здійснюється на підставі рядів динаміки, в яких тренд несталий чи в яких тренду взагалі немає [3].

Метод експоненційного згладжування – це різновид методу ковзного середнього. Під час використання цього методу останнім спостереженням надаються найбільші вагові коефіцієнти, оскільки саме вони несуть у собі найбільше інформації про те, що найімовірніше станеться в майбутньому. Найважливішим фактором, що впливає на ефективність використання експоненційного згладжування, є підбір константи згладжування, яка в даному методі позначається як α і знаходиться в діапазоні від 0 до 1. Чим більше значення α , тим більша вага приділяється останнім спостереженням, і чим менше – давнішим. Якщо показник з плином часу змінюється незначно, то краще використовувати низькі значення α . Проте, коли спостерігаються значні зміни, то варто використовувати високі значення α , що допоможе прогнозованому ряду швидко впливати на такі зміни. Склалось так, що найкраще значення α визначається емпіричним шляхом, тобто : перевіряють різні значення α і беруть те з них, за допомогою якого забезпечується найменша похибка прогнозу у разі застосування цього значення до ряду спостережень за попередні періоди часу.

Особливість даного методу полягає в тому, що в процедурі знаходження згладженого рівня використовуються тільки попередні рівні ряду, взяті з певною вагою. Причому вага спостереження стає тим меншою, чим далі вона знаходиться від рівня, для якого визначається згладжене значення [3].

Метод найменших квадратів для багатофакторної регресійної моделі. Вивчення залежності між змінними, встановлення кількості факторів та прогнозування на основі регресійних моделей має свої підводне каміння. Особливо слід зважати на випередження та запізнення впливу змінних у рівняннях, а також на змінні, що містять інформацію про перспективу на майбутнє. В ідеалі потрібні точні дані про всі необхідні дані, що в конкретно нашій ситуації не є можливим через швидку зміну навколишнього економічного світу.

Економетричні моделі передбачують, що жодні закони ділова практика, економічна політика не будуть змінюватись, але виключати їх змін не можна. А керівнику підприємства важливо завжди бути в курсі ситуації свого підприємства, а не відстежувати зміни та змінювати параметри прогнозування.

В даній публікації ([3]) розглядається зв'язок між показниками, на основі яких буде відбуватися прогнозування, та в умовах сучасного світу та швидкого розвитку економіки не доцільно розраховувати на такий зв'язок, це може спричинити невірний прогноз та крах підприємства.

Розглянемо наступну публікацію – «Прогнозування фінансового стану та розміщення фінансових ресурсів суб'єкта господарської діяльності» [4]. В цій публікації йдеться про те, що складним етапом фінансового планування є прогнозування фінансового стану діяльності підприємства. На досвіді країн із розвинутою ринковою економікою можна помітити, що роль фінансового планування на різного роду підприємствах стрімко зростає. Саме це надає змогу таким країнам уникати зайвих витрат.

Прогнозування в процесі управління підприємствами займає особливе місце так, як саме прогнозування надає наукове обґрунтування висновку про можливий фінансовий стан, термін досягнення цього стану та альтернативні шляхи щодо досягнення цього стану. Однак через нестабільну економічну ситуацію в Україні прогнозування діяльності підприємства і його фінансових

результатів стає просто необхідним інструментом для успішного існування в сучасному середовищі. Необхідність прогнозування фінансового стану викликана тим, що деякі підприємства є неплатоспроможними. Фактична оцінка фінансового стану підприємства є досить неточною, бо для цього використовуються недосконалі методи. Такого роду проблеми мають значну актуальність для українських підприємств незалежно від їхніх організаційно-правових форм і форм власності. Цим і пояснюється актуальність дослідження щодо прогнозування фінансового стану і фінансових результатів діяльності підприємства.

Питанням аналізу прогнозування фінансового стану діяльності суб'єкта господарювання присвятили свої праці вітчизняні і зарубіжні вчені: Е. Альтман, І. О. Бланк, В. В. Горлачук, О. В. Єфимова, В. О. Касья-ненко, О. Ю. Клементьєва, Г. В. Савицька, Л. В. Старченко, Р. Таффлер та інші [4]. Проте багато праць мають суперечливий і дискусійний характер. Зокрема, дослідження прогнозованих оцінок фінансового стану українських підприємств зосереджено лише на прогнозуванні ймовірності банкрутства і бухгалтерського балансу підприємства. До цього часу не визначено об'єкт і напрями прогнозування фінансового стану, відсутні методичні підходи, які визначають послідовність прогнозування.

Згідно публікації [4] моделі прогнозування фінансового стану підприємства зазнають критики за двома основними моментами:

- у ході моделювання можуть, та повинні бути розроблені декілька варіантів прогнозів, причому за допомогою формалізованих критеріїв неможливо визначити кращий із них;
- усі фінансові моделі лише спрощено виражають взаємозв'язки між різними економічними показниками.

Основними критеріями для оцінки ефективності моделі, що використовується під час процесу прогнозування, служать:

- точність прогнозу;

- повнота представлення майбутнього фінансового стану підприємства.

З погляду повноти, найкращими є методи, що дозволяють побудувати прогнозовані форми звітності. В такому разі майбутній стан підприємства можна проаналізувати майже так саме детально як його теперішнє становище. Точність чи помилка прогнозу - це різниця між прогнозованим та фактичним значеннями. У кожній окремій моделі ця величина залежить від багатьох різних факторів.

Не менш важливу роль відіграють історичні дані, що використовуються при розробці моделі прогнозування. В ідеалі бажано мати велику кількість даних за значний період часу. Стохастичні методи прогнозування, які використовують математичну статистику, мають цілком конкретні вимоги до історичних даних. І у випадку їх невиконання не може бути гарантована точність прогнозування. Дані повинні бути достовірні, порівнянні, однорідні та стійкі.

Точність прогнозу залежить від коректного вибору методу прогнозування в тому чи іншому варіанті. Проте це зовсім не означає, що для кожного варіанту може використовуватись лише одна модель. Є ймовірність того, що в деяких випадках різні моделі можуть надати відносно надійні оцінки. Основним елементом у будь-якій моделі прогнозування є тренд чи лінія основної тенденції зміни ряду. На точність прогнозу також впливає метод, за допомогою якого відбувається відділення від тренду сезонних коливань - додавання чи множення. Під час використання методів регресії дуже важливо коректно виділити причинно-наслідкові зв'язки між різними факторами і закласти ці співвідношення в модель. Таким чином, точність прогнозу фінансових коефіцієнтів у методах, що ґрунтуються на побудові прогнозованої звітності, завжди нижча від точності, з якою визначаються самі прогнозовані значення рядків звітності.

Саме тому, перш ніж використовувати модель для складання реальних прогнозів, її варто перевірити на об'єктивність, для забезпечення точності прогнозів. Для зменшення майбутніх розбіжностей, необхідно вносити зміни в уже існуючу модель. Такі зміни вносять протягом всього періоду застосування моделі. Безупинне внесення змін можливо в тих ситуаціях, які стосуються тренду, сезонних і циклічних коливань, а також будь-якого використовуваного причинно-наслідкового співвідношення. Зміни згодом перевіряють за допомогою вже описаних методів [4].

Під час розробки будь-якої моделі прогнозування передбачається, що майбутня ситуація не сильно буде відрізнятися від дійсної ситуації. Інакше кажучи, вважається, що всі значимі фактори або враховуються у моделі прогнозування, або незмінні протягом усього періоду часу, на якому дана модель використовується. Точність і ефективність такої моделі будуть напряму залежати від правильності обґрунтованості такого добору. Під час використання моделі для прогнозування необхідно пам'ятати про існування факторів, свідомо чи несвідомо не включених у неї, які, проте, впливають на стан підприємства в майбутньому.

В даній публікації ([4]) сказано те, що для прогнозування використовуються вже відомі методи, але жодного з них не названо, а це для даної теми є надважливим. Вказано, як теоретично можливо досягти успіху з прогнозування, але практично це не підтверджено ніякими формулами, методами і тому подібне.

Проаналізувавши розглянуті публікації, можна зробити висновок, що прогнозування стану фінансових показників підприємства є дуже актуальною темою і потребує досліджень для вдосконалення вже існуючих методів, або розроблення гібридних методів, або створення нового, який задовольнить поставлену задачу якнайкраще.

1.3 Огляд відомих алгоритмів прогнозування

Досліджувані проблемні ситуації зводяться до таких моделей прогнозування, які б могли вирішити проблему прогнозування станів фінансових показників підприємства.

Розглянемо існуючі методи прогнозування, за допомогою яких може бути розв'язана поставлена задача прогнозування станів фінансових показників за допомогою підсистеми «Монітор керівника».

МГОА (метод групового обліку аргументів) – це типовий метод індуктивних самоорганізованих методів для вирішення більш складних практичних проблем. Це вирішує проблему використання зразків даних спостережень. Алгоритми МГОА надають можливість автоматично знаходити залежності між даними, обирати оптимальну структуру моделі чи мережі та збільшувати точність уже існуючих алгоритмів. Цей підхід самоорганізації моделей відрізняється від тих методів, які зазвичай використовуються. Знаходження найкращого рішення засноване на переборі різних варіантів. За допомогою такого перебору різних рішень, підхід індуктивного моделювання старається мінімізувати роль упереджень автора в результатах. Комп'ютер сам повинен знайти структуру моделі і закони, що діють в об'єкті. Таким чином, метод може бути використаний як порадник для пошуку нових рішень в проблемах штучного інтелекту [15].

Метод простих ковзних середніх – метод, при якому прогнозування відбувається за рахунок усереднення всіх існуючих даних, що ми маємо. Важливішими для цього методу є останні дані, тобто ті, які щойно надійшли. Як тільки відбулось надходження нових даних, то вони зразу ж включаються до усереднення, а старіші – виключаються відповідно. І заново обраховане ковзне середнє використовується для створення прогнозу на наступний період. Не менш важливим є і той факт, що для методу простих ковзних середніх може бути задіяно лише певну фіксована кількість останніх спостережень, а кількість точок, які будуть усереднюватись, не змінюється з

часом. Недоліком цього методу є те, що він потребує статистичного обліку і зберігання всіх минулих даних [4].

Метод Хольта – 2-параметрична модель, не менш відома як лінійне експоненціальне згладжування. Така модель є популярною моделлю згладжування для прогнозування даних з трендом. Модель Хольта має три окремих рівняння, які працюють разом, щоб створити результуючий прогноз. Перше рівняння - це рівняння згладжування, яке безпосередньо регулює останнім згладжені значення тренду минулого періоду. Безпосередня тенденція з часом оновлюється за допомогою другого рівняння, в якому тренд виражається як різниця між двома останніми згладженими значеннями. Нарешті, для отримання остаточного прогнозу використовується третє рівняння. Модель Хольта використовує два параметри: один для загального згладжування, а інший - для рівняння згладжування тренду. Метод також називається подвійним експонентним згладжування або посиленням тренду експоненціальним згладжуванням [6].

Метод Вінтерса метод 3-параметричного експоненційного згладжування з урахуванням тренду та сезонних варіацій. На відміну від методу Хольта, метод Вінтерса дозволяє враховувати сезонні коливання при прогнозуванні, тобто метод може «бачити» в передісторії. При цьому робиться спроба відловити сезонні складові в даних. Модель Вінтерса описується чотирма рівняннями:

- рівняння експоненційно згладженого ряду - рівняння, яке коригує згладжені ряди шляхом виключення сезонних ефектів, якщо такі мають місце у вхідних даних;
- рівняння оцінки тренду;
- рівняння оцінки сезонності;
- безпосередній прогноз на задану кількість періодів вперед [7].

Метод Хольта-Вінтерса - метод 3-параметричного експоненційного згладжування з трендом та сезонністю. Суть методу полягає в прогнозуванні

часових рядів, коли в структурі даних наявні сформовані тренд та сезонність. Перевагою метода Хольта-Вінтерса є можливість успішно прогнозувати на середній та довгий періоди. Це можливо тому, що цей спосіб має змогу виявляти мікротренди, тобто тренди, які відносяться до коротких періодів, в момент часу, що безпосередньо передує прогнозу, і екстраполювати ці тренди в майбутнє [21].

Метод «Коріння трави» - це метод прогнозування, що застосовується на низовому рівні. Метод вимагає наявності складних, добре обізнаних фахівців. Працює це найкраще в середовищі, де є менеджери, які мають глибокі зв'язки з клієнтом та глибоке розуміння їх клієнтської бази. Метод, застосовуваний на низовому рівні, вимагає від тих, хто найбільш близький до кінцевого користувача, визначити, що вони будуть продавати в наступному звітному періоді, а потім підсумовує всі значення разом для отримання загального прогнозу. Цей метод прогнозування може добре працювати з певними програмними засобами управління взаємовідносинами з клієнтами або управління продажами [16].

Метод Дельфі - це метод, при якому група експертів відповідає на питання. Тобто ціллю такого прогнозування є побудова консенсусних прогнозів від групи експертів структурованим ітеративним чином. Для здійснення цього процесу і управління ним призначається координатор. Метод Дельфі ділиться на наступні етапи:

- формування групи експертів;
- встановлення задач прогнозування та розподілення їх між експертами;
- повернення експертами початкових прогнозів та обґрунтування, які узагальнюються і резюмуються для забезпечення зворотного зв'язку;
- відгуки направляються експертам, які в даний час переглядають свої прогнози з урахуванням отриманих відгуків.

Останній крок може повторюватися до тих пір, поки не буде досягнутий задовільний рівень консенсусу. А остаточні прогнози складаються шляхом агрегування прогнозів експертів [8].

Метод прогнозування на основі ланцюгів Маркова може використовуватись для прогнозування множини показників, які змінюються з року в рік одночасно, але безпосередньо функціональні зв'язки між ними не встановлено через відсутність інформації або складності цих зв'язків. Прикладом може служити прогноз потреб галузей економіки в ресурсах. При реалізації даного прогнозу встановлюється на перспективу сама структура споживання ресурсів різними галузями. В основі прогнозу, побудованого на основі простих ланцюгів Маркова, лежить обчислення матриці переходу, елементами якої є ймовірності переходу прогнозованих параметрів з одного стану в інший, від одного значення до іншого [9].

Нейронні мережі – це розділ штучного інтелекту, в якому для обробки сигналів використовуються явища аналогічні тим, які є в нейронах живих створінь. Метою прогнозування є зменшення ризику при прийнятті рішень. Прогноз зазвичай виходить помилковим, але похибка залежить від прогнозуючої системи, яку використовуємо. Надаючи прогнозу більше ресурсів, можна збільшити точність прогнозу і зменшити збитки, пов'язані з невизначеністю при прийнятті рішень. Типовими додатками техніки прогнозу є передбачення цін на фондовій біржі, прогноз погоди, прогноз споживання електроенергії, прогноз відмов технічних систем та ін. Розглядаємо застосування нейронної мережі для рішення задачі прогнозування часових рядів. Користувач вибирає довільний часовий ряд, що містить N відліків, і розбиває його на три множини: навчальну, тестову і контрольну вибірки, які потім подаються на вхід мережі. Результатом прогнозування є значення часового ряду в необхідний момент часу. Для підвищення якості прогнозу необхідно провести попередню (препроцесорну) обробку інформації. Оскільки тимчасової ряд представляє собою послідовність числових відліків, препроцесорна обробка, як правило,

зводиться до масштабування значень відліків з метою їх приведення до єдиного діапазон. Кожна вибірка представляє собою дискретну функцію, задану в точках на інтервалі $[0, N]$ з кроком 1, де N - максимальне значення аргументу цієї функції. При вирішенні завдань прогнозування роль нейронної мережі полягає в прогнозі майбутньої реакції системи по її попередній поведінці. Володіючи інформацією про значеннях змінної x в моменти, попередні прогнозування $x(k-1)$, $x(k-2)$, ..., $x(k-N)$, мережа виробляє рішення, яким буде найбільш ймовірне значення послідовності $x(k)$ в поточний момент k . Для адаптації вагових коефіцієнтів мережі використовуються фактична похибка прогнозування $\varepsilon = x(k) - \hat{x}(k)$ і значення цієї похибки в попередні моменти часу та ін [2].

Всі методи прогнозування є хорошими і є список задач, які цими методами розв'язуються чудово, але для поставленої задачі прогнозування станів фінансових показників підприємства потрібна точність та можливість надавати прогноз не тільки на декілька днів, а й на місяць, наприклад.

Прогнозування на період довжиною в місяць виключає методи Хольта та Вінтерса. Так як створений прогноз повинен бути максимально точним, то не можна приймати до уваги лише останні дані. Таким чином, метод простих ковзаючих середніх та метод коріння та трав не підходять. Метод Дельфі повністю залежить від людського фактору, що не може гарантувати точності.

Для прогнозування за допомогою використання нейронних мереж необхідно мати неймовірно велику кількість даних для того, щоб навчити цю нейронну мережу. Для поставленої задачі, прогнозування станів фінансових показників підприємства, ми можемо розпоряджатись інформацією лише за 3 роки. Саме 3 роки – це термін погашення заборгованості. Як тільки пройде цей термін, заборгованість втрачає свою актуальність згідно статті 257 Цивільного Кодексу України.

Так як в конкретно цьому випадку прогнозування буде використовуватись в системі MASTER-бухгалтерія, де прогнозування працює за допомогою методу Хольта-Вінтерса, то задля зменшення витрат на

модифікацію підсистеми «Монітор керівника», було прийнято рішення модифікувати власне сам метод прогнозування. Під час роботи з підсистемою видно, що цей метод прогнозування не повністю задовольняє потребу прогнозування. Бо під час порівняння фактичних та спрогнозованих даних, було виявлено велику різницю. Саме тому, в рамках наукового дослідження буде відбуватись удосконалення методу прогнозування Хольта-Вінтерса задля збільшення ефективності його роботи та роботи підсистеми «Монітор керівника».

1. Висновок до розділу

Сучасне життя просто неможливе без передбачення майбутнього, без прогнозування перспектив його розвитку. В сучасних умовах економічні прогнози необхідні для визначення можливих цілей розвитку суспільства та забезпечують їх досягнення економічних ресурсів, для виявлення найбільш імовірних і економічно ефективних варіантів довгострокових, середньострокових і поточних планів, обґрунтування основних напрямків економічної і технічної політики та передбачення наслідків прийнятих рішень. Тому прогнозування стає одним з вирішальних наукових факторів формулювання стратегії і тактики суспільного розвитку.

Такий попит на формування прогнозів породжує необхідність розробляти нові методи прогнозування, які б швидко та, що не менш важливо, точно прогнозували стани різних фінансових показників, наприклад.

В роботі увага прикута до підсистеми «Монітор керівника», який потребує покращення прогнозування. Оглянувши сучасні дослідження, можна зробити висновки, що наразі не існує такого алгоритму прогнозування, який би задовольнив прогнозування станів фінансових показників у повному обсязі.

Саме тому, модифікація методу прогнозування Хольта-Вінтерса є дуже актуальною та необхідною. Така оптимізація збільшить ефективність роботи методу та дозволить підприємству бути впевненим у завтрашньому дні,

впевнено крокувати вперед та, що не менш важливо, виділятися серед конкурентів.

2 УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ ХОЛЬТА-ВІНТЕРСА

Експоненційне згладжування використовується в усьому світі тому що це є простим, швидким та, що не менш важливо, недорогим методом. Експоненційні методи згладжування - це клас методів, які формують прогнози за простими формулами, враховуючи тенденції та сезонні ефекти даних. Особливо доречно використовувати такі методи прогнозування для передбачення станів наступних фінансових показників:

- стан фінансових коштів на розрахункових рахунках;
- стан коштів в касі;
- баланс підприємства (тобто його доходи та витрати);
- оплати за продукцію;
- витрати грошових коштів;
- витрати на виробництво [20].

1.1 Класичний метод прогнозування Хольта-Вінтерса

Метод Хольта-Вінтерса проводить оцінку трьох параметрів згладжування, які пов'язані зі злагодженим експоненційним рядом, трендом та сезонністю. В свою чергу сезонні варіації можуть мати або адитивну, або мультиплікативну форму. Мультиплікативна версія використовується ширше і в середньому працює краще, ніж добавка ([1]; звичайно, якщо ряд даних містить деякі значення, рівні нулю, мультиплікативний метод Хольта-Вінтерса не може бути використаний). Проблемою, яка впливає на всі експоненціальні методи згладжування, є вибір параметрів згладжування та початкових значень, щоб прогнози краще вписувались у дані часових рядів [20].

Багато продуктів мають тенденцію зростання або падіння продажів, особливо коли вони виробляються вперше або коли з'являються конкуруючі товари. Для деяких продуктів істотні сезонні зміни рівня продажів, тому для прогнозу продажів товару доцільно враховувати конкретний характер тенденції і сезонних коливань. На основі моделі Хольта-Вінтерса створив

свою прогностичну модель, яка враховує експонентний тренд і адитивну сезонність.

Прогнозування методом Хольта-Вінтерса – це спосіб моделювання та передбачення поведінки послідовності значень з плином часу. Цей метод прогнозування є одним з найпопулярніших технік прогнозування часових рядів. Хоча цей метод не є молодим, та все ж він і досі використовується в багатьох областях, включаючи моніторинг, де він використовується для виявлення аномалій та планування потенціалу [21].

Метод прогнозування Хольта-Вінтерса – це модель поведінки часових рядів. Прогнозування завжди вимагає моделі, і Хольт-Вінтерс є способом моделювання трьох аспектів часових рядів:

- типове значення (середнє);
- ухил (тренд) в часі;
- циклічний малюнок, що повторюється (сезонність).

Хольт-Вінтерс використовує експоненціальне згладжування для кодування множини значень з минулого і використовує їх для передбачення "типових" значень для сьогодення і майбутнього.

Три аспекти поведінки, тренду і сезонності часових рядів виражаються як три типи експоненціального згладжування, саме тому Холтт-Вінтерс називається потрійним експоненціальним згладжуванням. Модель передбачає поточний або майбутнє значення, обчислюючи сукупні ефекти цих трьох впливів. Модель вимагає декількох параметрів:

- по одному для кожного згладжування ;
- довжини сезону;
- кількості періодів в сезоні.

Розглянемо детальніше кроки, які необхідно виконати для того, щоб мати змогу обчислити прогноз методом прогнозування Хольта-Вінтерса:

КРОК №1. Обчислення експоненційно-злагодженого ряду.

КРОК №2. Визначення значення тренду.

КРОК №3. Оцінка сезонності.

КРОК №4. Формування прогнозу.

Розглянемо кроки обчислення прогнозу детальніше.

Для початку потрібно сформувати експоненційно-злагоджений ряд, тобто необхідно знайти значення злагоджених величин за деякий доступний нам період за формулою 2.1.

(2.1)

- де
- злагоджена величина на поточний період,
 - коефіцієнт злагодженості ряду,
 - коефіцієнт сезонності попереднього періоду,
 - поточне значення ряду,
 - злагоджена величина за попередній період,
 - значення тренду за попередній період.

Далі потрібно визначити тренд за деякий доступний нам період за формулою 2.2.

(2.2)

- де
- значення тренду поточного періоду,
 - коефіцієнт злагодженості тренду,
 - експоненціально згладжена величина за поточний період,
 - експоненціально згладжена величина за попередній період,
 - значення тренду на попередній період.

Далі, щоб оцінити коефіцієнт сезонності нашого періоду за формулою 2.3, потрібно скористатись уже знайденими злагодженими величинами.

(2.3)

- де
- коефіцієнт сезонності поточного періоду,
 - коефіцієнт злагодженості сезонності,
 - поточне значення ряду,
 - злагоджена величина поточного періоду,

– коефіцієнт сезонності за той самий період, що і в попередньому сезоні.

Залишається лише сформулювати прогноз. Прогноз на m періодів обчислюємо за допомогою формули 2.4.

$$(2.4)$$

де \hat{y}_{t+m} – прогноз методом Хольта-Вінтерса на m періодів вперед,

y_t – експоненційно злагоджена величина за останній період,

m – порядковий номер періоду, на який робимо прогноз,

b – тренд за останній період,

s – коефіцієнт сезонності за той же період в останньому сезоні.

Сформований прогноз – це ще не кінець процесу прогнозування. Необхідно оцінити точність моделі Хольта-Вінтерса. Для цього потрібно підібрати оптимальні коефіцієнти злагодження для ряду, тренду та сезонності. Розглянемо детальніше, яким саме чином відбувається оцінка точності.

По-перше, потрібно обчислити прогноз на один період вперед для кожного місяця, коли у нас є відомими фактичні дані фінансових показників. Таке обчислення відбувається наступним чином:

- прогноз для оцінки моделі в першому та другому році (сезоні) дорівнює сумі значення експоненційно-злагоженому ряду та значення тренду за попередній період (на цьому кроці значення тренду не потрібно перемножувати на порядковий номер періоду, на який робимо прогноз тому (m), що прогноз відбувається 1 перший період, а в такому випадку $m = 1$);
- прогноз для третього року (сезону) становить суму значення експоненційно-злагоженого ряду та значення тренду за попередній період, помножену на коефіцієнт сезонності цього періоду в попередньому сезоні.

По-друге, необхідно розрахувати похибки моделі. Сама похибка – це різниця між фактичним та прогнозованим значенням на конкретний період.

По-третє, потрібно визначити середню абсолютну похибку за формулою 2.5.

$$\text{---} \quad \text{---} \quad (2.5)$$

де m - порядковий номер періоду, на який робимо прогноз,

– поточне значення,

– значення прогнозу.

Точність же моделі матиме вигляд $100\% - \text{MAPE} * 100\%$.

Для того, щоб підібрати коефіцієнти злагодження ряду, тренду і сезонності, при яких прогноз буде максимально точним, необхідно послідовно перебрати всі значення в діапазоні від 0 до 1 та знайти таку трійку, за допомогою якої точність прогнозу буде максимально приближена до 100% [20].

Під час прогнозування класичним методом Хольта-Вінтерса всім даним, на основі яких відбувається прогнозування, присвоюється однакова важливість. Тобто інформація, яка була, наприклад, місяць тому в тій самій мірі впливає на значення прогнозу. Такий однаковий вплив може спричинити неточності в прогнозі, бо ситуація яка була в світі цей же місяць тому уже змінилась, і краще опиратись на новіші дані, які ближче до реальності та мають більшу цінність.

1.2 Розробка удосконаленого методу прогнозування

Удосконалення методу прогнозування Хольта-Вінтерса полягає в зміні рівняння для розрахунку експоненційно-злагодженого ряду (формула 2.1), інші ж рівняння (2.2 – 2.4) щодо сезонності (), тенденції (), прогнозу () та ініціалізації методу - залишаються такими ж.

Покращений метод прогнозування Хольта-Вінтерса для злагодженої величина на період t подано з рівнянням:

$$(2.5)$$

- де – злагоджена величина на поточний період,
- коефіцієнт злагодженості ряду,
- коефіцієнт сезонності попереднього періоду,
- поточне значення ряду,
- злагоджена величина за попередній період,
- значення тренду за попередній період.

У вдосконаленому методі Хольта-Вінтерса, на відміну від звичайного методу Хольта-Вінтерса, параметру згладжування присвоюється лише спостережуване значення y_t , а не сезонність S_t .

Удосконалений метод Хольта-Вінтерса також належить до експоненційних методів згладжування, який призначає експоненційно зменшення ваг у міру того, як спостереження старіють. Іншими словами, останнім спостереженням надається порівняно більша вага у прогнозуванні, ніж попереднім. За допомогою цього методу параметри згладжування також приймають значення для інтервалу $[0; 1]$. Чим вище значення параметра згладжування, тим нижче при згладжуванні [20].

2. Висновок до розділу

Для прогнозування станів фінансових показників запропоновано удосконалення методу прогнозування Хольта-Вінтерса. Використання модифікованого методу зробить процес прогнозування більш ефективним, тобто швидшим за часом використання та точнішим, що неодмінно задовольнить користувача.

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Засоби розробки

Оскільки система MASTER-бухгалтерія написана за допомогою мови програмування C#, версія 5.0, то для розвитку підсистеми «Монітор керівника» було використано цю саму мову програмування.

C# - це сучасна, об'єктно-орієнтована і безпечна для типів мову програмування. C # дозволяє розробникам створювати багато безпечних і надійних додатків, які працюють в екосистемі .NET. C# має коріння в сімействі мов C і буде відразу знайома з програмістами C, C ++, Java і JavaScript.

C# є об'єктно-орієнтованим, компонентно-орієнтованою мовою програмування. C# надає мовні конструкції для прямої підтримки цих концепцій, роблячи C# природною мовою для створення і використання програмних компонентів. З моменту свого створення, C# має додаткові можливості для підтримки нових робочих навантажень і нових методів розробки програмного забезпечення.

Розглянемо переваги мови програмування C#:

- прибирання сміття автоматично повертає пам'ять, зайняту невикористовуваними об'єктами;
- містить багато готових бібліотек та шаблонів, які дозволяють не витрачати час на вигадання чогось простого;
- неприпустимі типи захищають від змінних, які не належать до виділених об'єктах;
- обробка винятків забезпечує структурований і розширюваний підхід до виявлення і відновлення помилок;
- вирази лямбда підтримують методи функціонального програмування;
- синтаксис Language Integrated Query (LINQ) створює загальний шаблон для роботи з даними з будь-якого джерела;

- мовна підтримка асинхронних операцій забезпечує синтаксис для побудови розподілених систем;
- C # має уніфіковану систему типів [22].

Таким чином, можна зробити висновок, що мова програмування C# є найвдалішим вибором для розробки функціоналу «Монітор керівника».

Так як під час прогнозування використовуються статистичні дані, то щоб полегшити собі справу, було обрано вставати в код функціоналу скрипти, написані мовою R.

R – це мова програмування для статистичної обробки даних та роботи з графікою. Також це вільне програмне середовище для обчислень з відкритим вихідним кодом в рамках проекту GNU [23].

R – це інтерпретована мова програмування, основним способом роботи якого є командний інтерпретатор. Ця мова є реєстрозалежною. А в плані синтаксису схожа з одного боку на функціональні мови типу Scheme, а з іншого – на типові сучасні сценарні мови з простим синтаксисом и невеликим набором основних конструкцій [23].

Функції R можуть об'єднуватися в пакети - завантажувані модулі, які підключаються до будь-якої програми та надають об'єднані в них обчислювальні засоби. Пакети для R можуть розроблятися за допомогою інших мов програмування, в тому числі на C, що дозволяє, з одного боку, компенсувати обмеженість образотворчих засобів самої мови R, а з іншого - при необхідності досягти високих показників обчислювальної продуктивності [23].

В цілому, як мова програмування, R досить проста і навіть примітивна. Її найсильніша сторона - можливість необмеженого розширення за допомогою пакетів. У базову поставку R включений основний набір пакетів, а всього за станом на 2019 рік є більше 15 316 пакетів. В R реалізовані практично всі актуальні кошти універсальних статистичних обчислень, такі як регресійний аналіз і аналіз часових рядів, а також безліч специфічних

алгоритмів для вирішення вузькоспеціалізованих завдань і досліджень в окремих областях [23].

Система MASTER-бухгалтерія має свою базу даних MsSql. Розглянемо детальніше, що ж таке MsSql.

MsSql (Microsoft Sql Server) – це реляційна веб-хостінгова база даних, яка використовується для зберігання інформації веб-сайту, як блог або інформація користувача. MsSql є найбільш популярним типом бази даних на серверах Windows. Вона не безкоштовна, але має багато додаткових функцій, які роблять її придатною для бізнесу.

MsSql такі характерні особливості. Розглянемо їх:

- потужність. Тобто MsSql працює дуже швидко;
- надійність і безпека, бо MsSql надає шифрування даних;
- простота. З даною СУБД дуже легко працювати та вести адміністрування.

Розглянемо можливості MsSql:

- управління буферами;
- реєстрація та транзакція;
- паралелізм і блокування;
- послуги з тиражування;
- аналітичні послуги;
- повідомні служби;
- інтеграційні послуги;
- служба повнотекстового пошуку;
- збережені процедури;
- тригери;
- представлення (view);
- підзапити (тобто вкладені запити).

MsSql – це база даних для веб-додатків на платформі Windows (використовуючи .NET або ASP). Ці мови зробити надзвичайно легко для

підключення до бази даних MS SQL. MsSql також використовується для багатьох популярних систем управління контентом і інших скриптів [24].

MsSql – це одна з найбільш популярних систем управління базами даних в усьому світі. Така СУБД підходить для різних проектів: від невеликих застосунків до великих високонавантажених проектів.

Для організації даних використовується реляційна модель, яка зберігає дані у вигляді таблиць. Кожна таблиця складається з рядків та стовбців. Кожен рядок зберігає окремий об'єкт, а в стовпцях розміщуються атрибути цього об'єкту.

Таким чином, можна зробити висновок, що база даних MsSql для роботи з подібним функціоналом підходить дуже добре, тому її варто використати.

Для можливості візуалізації станів фінансових показників було обрано DevExpress Dashboards.

DevExpress – це набір інструментів, який призначений для творення інтерактивних панелей з нуля та їх відображення на будь-якій з доступних платформ [25].

Dashboard – це приладова панель, що є основним компонентом пакета DevExpress Dashboard. Ця приладова панель надає можливість візуалізувати дані з використанням різних типів елементів таких як:

- діаграми;
- сітки;
- опорні таблиці;
- карти і т.д.

Кінцеві користувачі можуть фільтрувати приладову панель за допомогою функції Master Filtering, виконувати буріння для зміни рівня деталізації даних або використовувати динамічні параметри. [26]

Для того, щоб візуалізувати наші дані, потрібно спочатку обрати потрібний елемент інтерфейсу, наприклад графік, навігаційне дерево, прості

таблиці та таке інше. Після цього, необхідно закинути дані для відображення на відповідні аргументи, значення та ряди.

DevExpress Dashboards автоматично забезпечує найкращу опцію візуалізації даних. Результати будуть негайними, точними та завжди актуальними. Саме тому використання DevExpress Dashboards є доцільним та обґрунтованим.

2.2 Архітектура програмного забезпечення

У даній роботі використовувалася багаторівнева клієнт-серверна архітектура. Клієнт-серверна архітектура - це спільна архітектура комп'ютерної мережі, де кілька клієнти надсилають багато запитів та отримують необхідні їм послуги в залежності від запиту від централізованої серверної машини. Клієнтська машина забезпечує зручний інтерфейс, який допомагає користувачам запускати служби запитів серверу і, нарешті, відображати ваші результати на клієнтській стороні. Схема клієнт серверної архітектури зображена на рисунку 3.1.

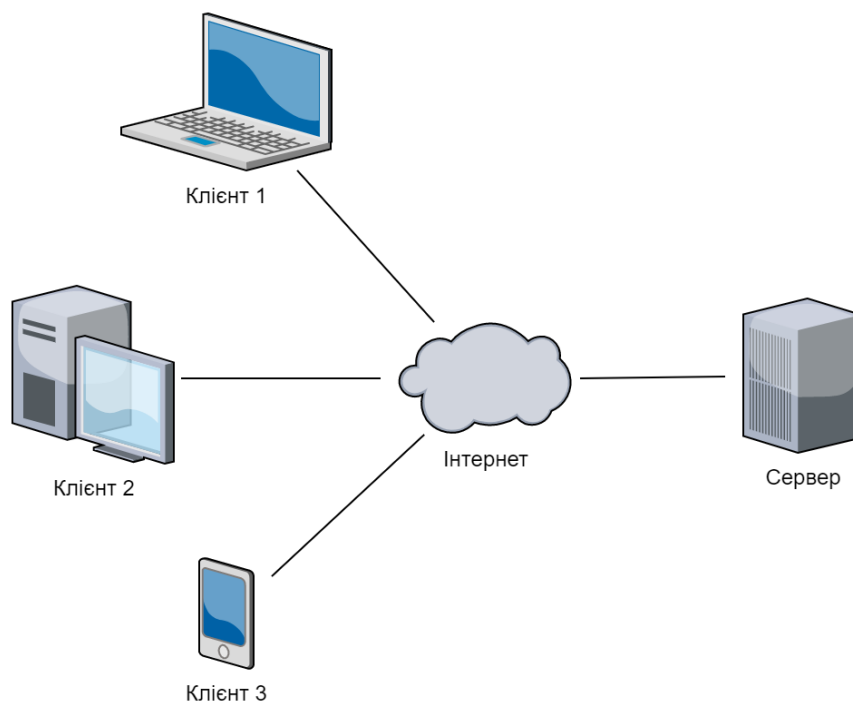


Рисунок 3.1 - Схема клієнт серверної архітектури

Розглянемо більш детально архітектуру застосунку даної роботи. Схема архітектури даної роботи зображена на рисунку 3.2.

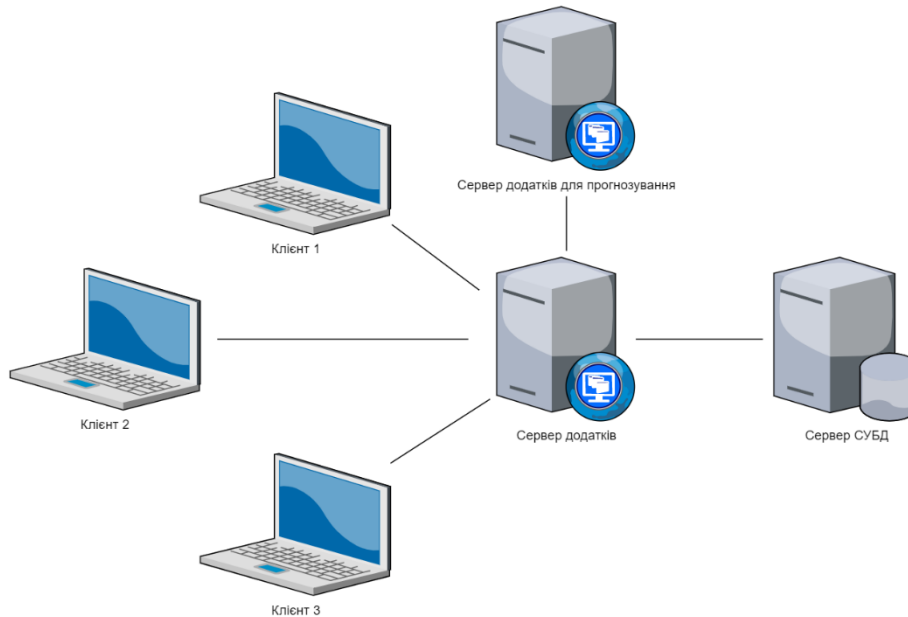


Рисунок 3.2 - Схема багаторівневої архітектури для даної роботи

Опишемо процес отримання користувачем фінансових показників за даною схемою.

- **Крок 1.** На даному кроці користувач працює з додатком на клієнтському рівні – рівні представлення, за допомогою графічного інтерфейсу системи він переходить до пункту меню з інтерфейсом у якому відображається стан та прогноз фінансових показників. В цей момент клієнтський додаток робить запит на загальний сервер додатків;
- **Крок 2.** Сервер додатків реагує на запит користувача та робить запит на сервер СУБД для отримання даних фінансових показників;
- **Крок 3.** Сервер СУБД реагує на запит загального сервера додатків та вилучає необхідні дані із бази даних та передає їх на сервер додатків;
- **Крок 4.** Сервер додатків отримує дані фінансових показників та робить запит на другий сервер додатків (сервер додатків для

- прогнозування), у якому надсилає отримані дані фінансових показників для отримання прогнозу;
- **Крок 5.** Сервер додатків для прогнозування реагує на запит загального серверу додатків та на основі отриманих даних робить прогноз стану фінансових показників та повертає прогноз на загальний сервер додатків;
 - **Крок 6.** Загальний сервер додатків отримує від серверу додатків для прогнозування прогноз, далі робить усі необхідні маніпуляції з даними та повертає оброблені дані клієнтському додатку;
 - **Крок 7.** Клієнтський додаток отримує дані стану фінансових показників разом з прогнозом та відображує їх користувачу у зручній для користувача формі.

Кроки 1 – 7 представлені на рисунку 3.3 у вигляді діаграми послідовності.

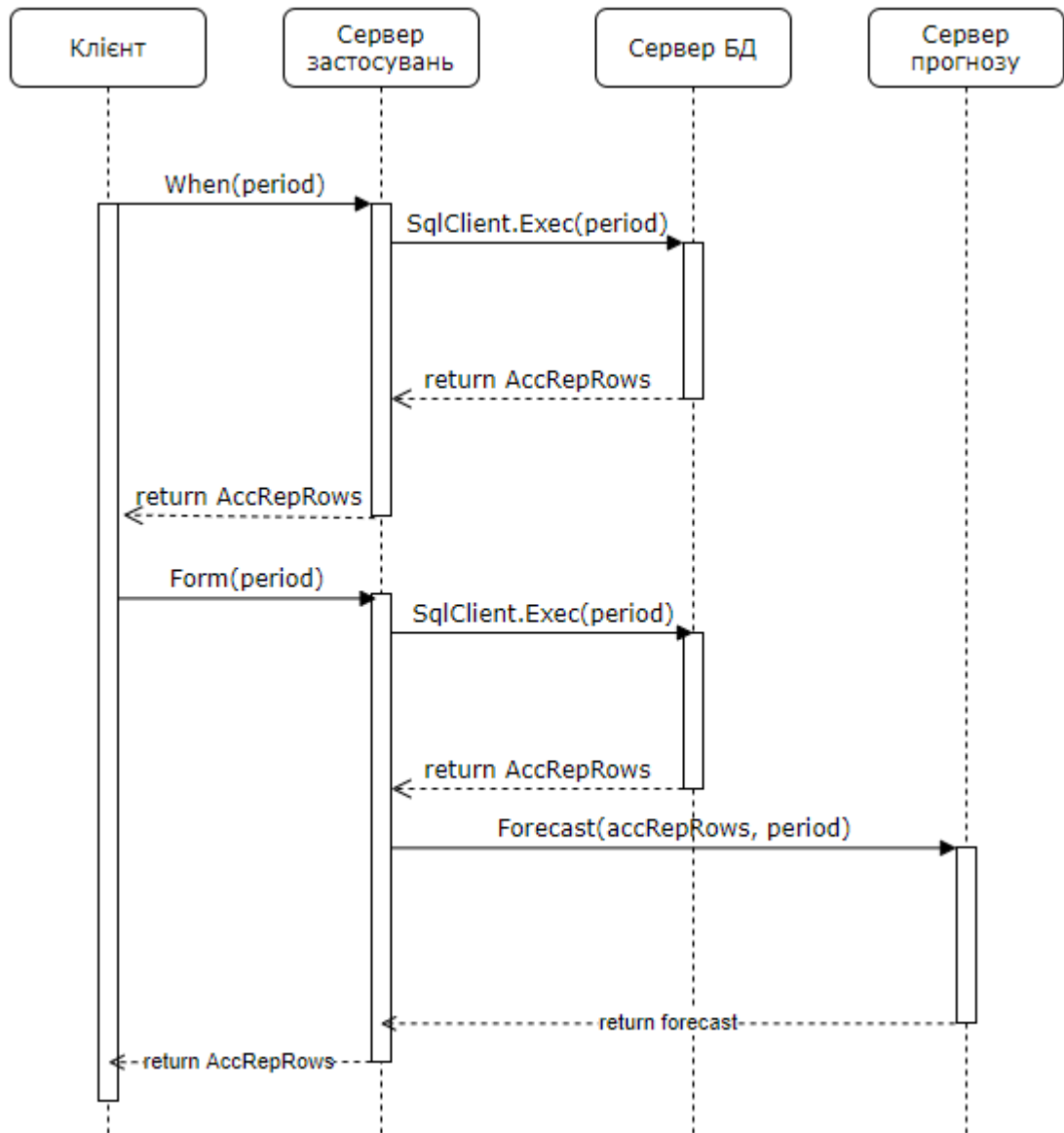


Рисунок 3.3 – Діаграма послідовності

Для збереження даних в системі використовується реляційна база даних. В системі існують таблиці, які містять в собі інформацію про документи, залишки, обороти. Кінцеві дані для звіту, тобто дані, які відображаються користувачу при розрахунку потрапляють до уявної таблиці. Уявна таблиця – це таблиця, яка не існує фізично, а створюється лише при вході до інтерфейсу, який прив'язаний до цієї таблиці. Така таблиця при вході до інтерфейсу створюється за описом, який міститься у системі. Опис такої уявної таблиці наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Опис уявної таблиці

Поле	Тип даних	Призначення
RepId	Int	Код звіту
Id	Guid	Ідентифікатор показнику
Code_Pr	String	Код показнику предка
Code	String	Код показнику
Name	String	Найменування показнику
Sum_Date	DateTime	Дата
Kobj	String	Код об'єкта
Sum_Db	Decimal	Кінцевий залишок по Дт
Sum_Cr	Decimal	Кінцевий залишок по Кт
SumnDb	Decimal	Початковий залишок Дт
SumnCr	Decimal	Початковий залишок Кт
EntryDb	Decimal	Обороти по Дт
EntryCr	Decimal	Обороти по Кт
DebtDate	DateTime	Дата виникнення заборгованості

Після створення цієї уявної таблиці відбувається програмне заповнення її даними для кожного показнику (фінансового показнику). Потім за допомогою засобів DevExpress Dashboards вручну відбувається налаштування графіків на основі даних нашої уявної таблиці.

Схема структурна варіантів використання наведена на рисунку 3.4.

с

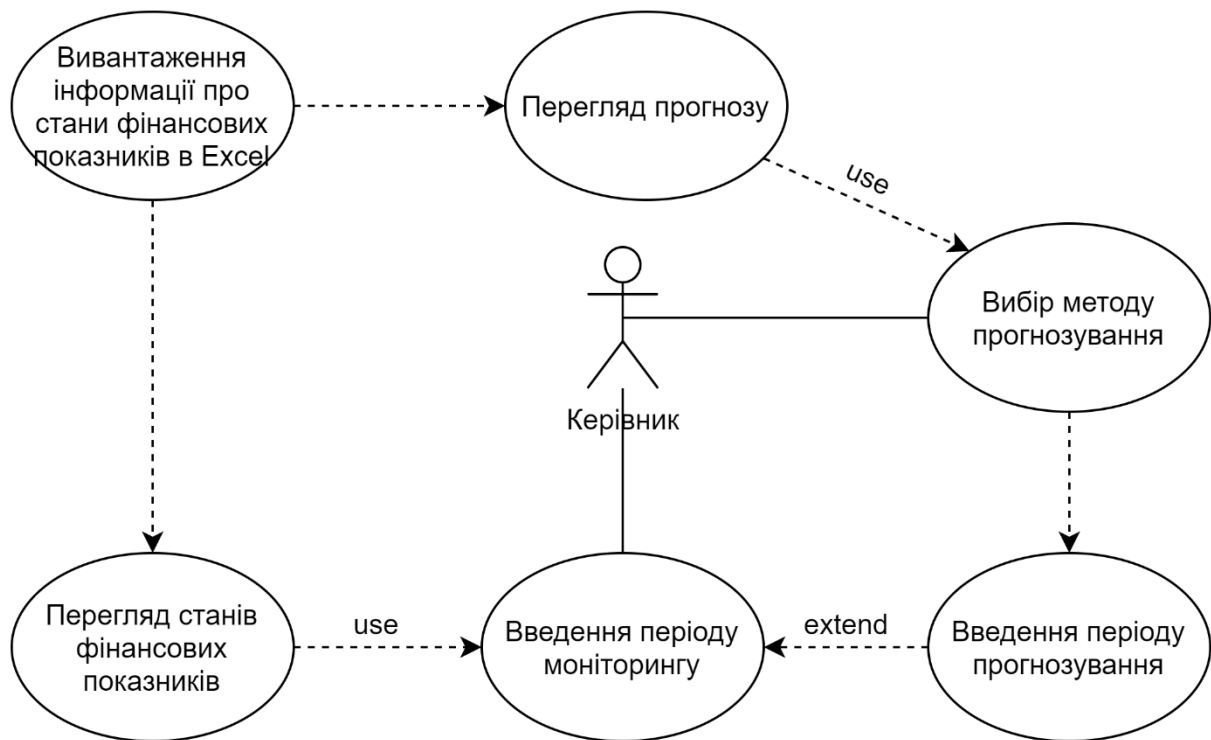


Рисунок 3.4 – Схема структурна варіантів використання

2.3 Демонстрація роботи користувача з системою

Для того, щоб мати змогу прогнозувати стани фінансових показників, користувач має придбати систему MASTER-бухгалтерія. Продукт містить в собі «Монітор керівника», за допомогою якого і буде відбуватись прогнозування станів фінансових показників.

Увійшовши до інтерфейсу «Монітор керівника» користувачу доступні наступні закладки:

- закладка «Параметри», на якій керівник буде вводити період, на який йому необхідно відобразити стан фінансових показників та період прогнозування;
- закладка «Банк», на якій відображається стан грошових коштів на розрахункових рахунках в банках за заданий період;
- закладка «Каса», на якій відображається стан коштів на розрахункових рахунках в банках за заданий період;

- закладка «Доходи та витрати», на якій відображаються доходи та витрати підприємства за заданий період, а також баланс підприємства за цей же період;
- закладка «Оплати за продукцію, товари», на якій відображаються надходження грошових коштів за продукцію і товари за заданий період;
- закладка «Оплати за матеріали», на якій відображаються витрати грошових коштів за заданий період;
- закладка «Витрати», на якій відображаються витрати на виробництво за заданий період.

На рисунку 3.5 представлено вигляд інтерфейсу «Монітор керівника».

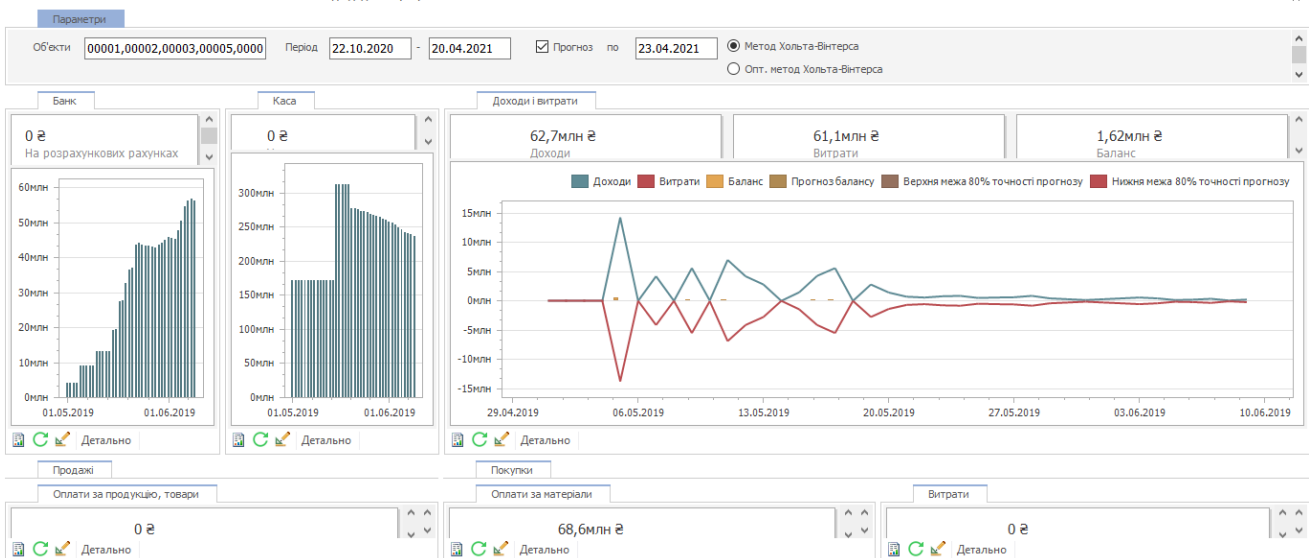


Рисунок 3.5 – Вигляд інтерфейсу «Монітор керівника»

Для того, щоб мати змогу прогнозувати, користувачу необхідно натиснути галочку «Прогноз», вказати дату закінчення прогнозу, обрати метод прогнозування, натиснути кнопку «Розрахунок». Після розрахунку, необхідно виконати оновлення за допомогою кнопки «Оновити». Приклади параметрів для прогнозування представлений на рисунку 3.6 та 3.7.

Параметри

Об'єкти Період - Прогноз по Метод Хольта-Вінтерса
 Опт. метод Хольта-Вінтерса

Рисунок 3.6 – Параметри для прогнозування методом Хольта-Вінтерса

Параметри

Об'єкти Період - Прогноз по Метод Хольта-Вінтерса
 Опт. метод Хольта-Вінтерса

Рисунок 3.7 – Параметри для прогнозування оптимізованим методом Хольта-Вінтерса

Після формування прогнозу та оновлення графіків, сам прогноз буде відображатись кольором, відмінним від кольору самого графіку. Окрім прогнозу, на графіку можна буде побачити нижню та верхню границі точності прогнозування. Наводивши курсором на графік, можна побачити детальніше, яка саме сума була тієї чи іншої дати. Відображено це на рисунках 3.8 та 3.9.

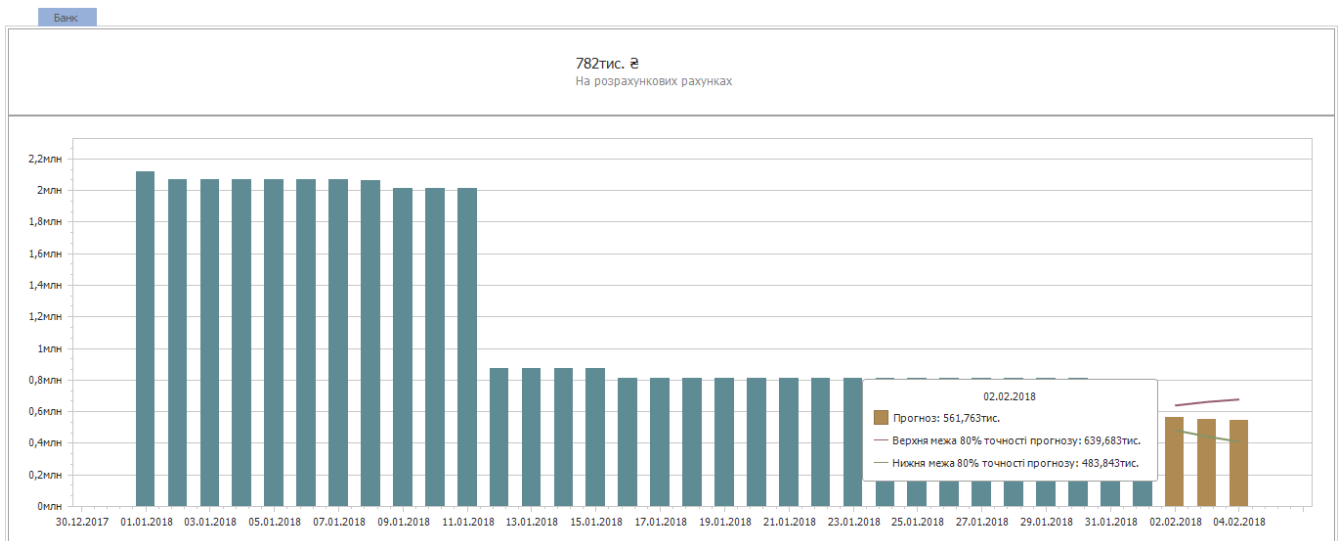


Рисунок 3.8 – Прогнозування станів коштів на розрахункових рахунках методом Хольта-Вінтерса

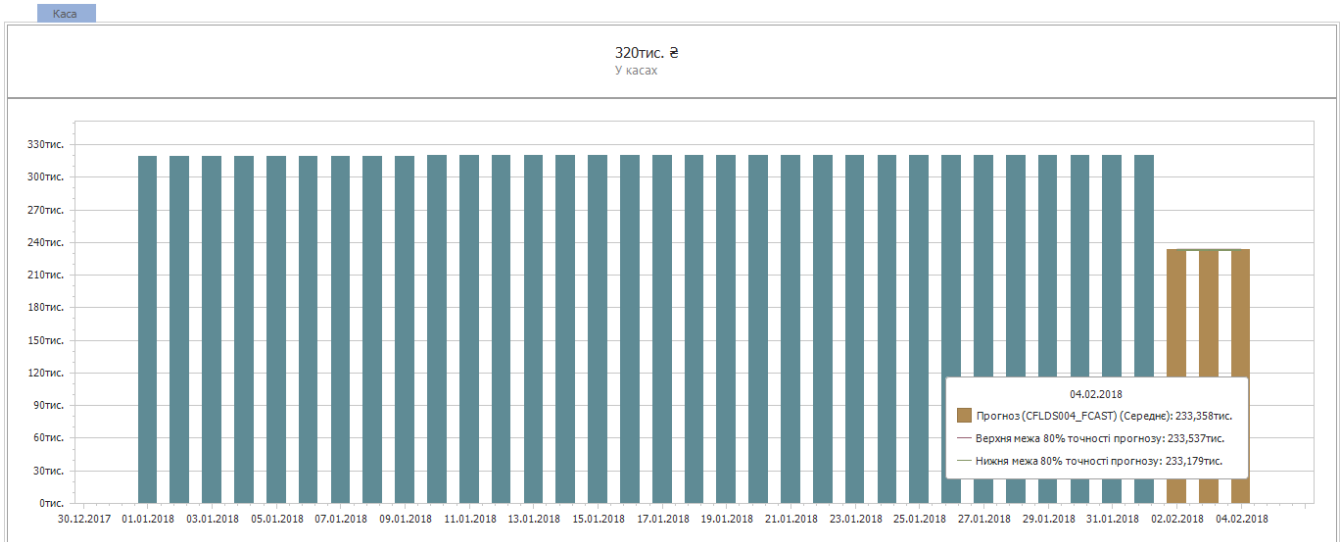


Рисунок 3.9 – Прогнозування станів коштів в касі методом Хольта-Вінтерса

За бажанням користувач має змогу переглянути стани коштів у вигляді Excel-таблиць. Щоб зробити це, користувачу необхідно правою клавішою мишки натиснути на графік, табличку якого потрібно переглянути, та обрати «Експорт в Excel» (рисунок 3.10).

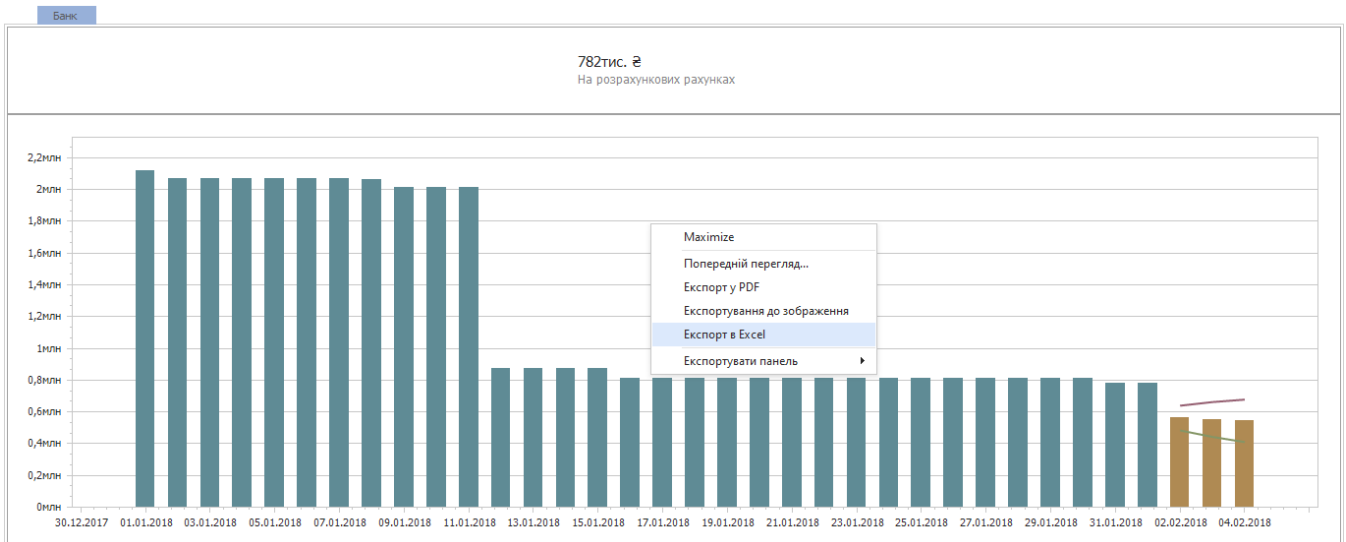


Рисунок 3.10 – Експорт в Excel. Крок 1

У вікні, що з'явиться, необхідно натиснути «Експорт» (рисунок 3.11).

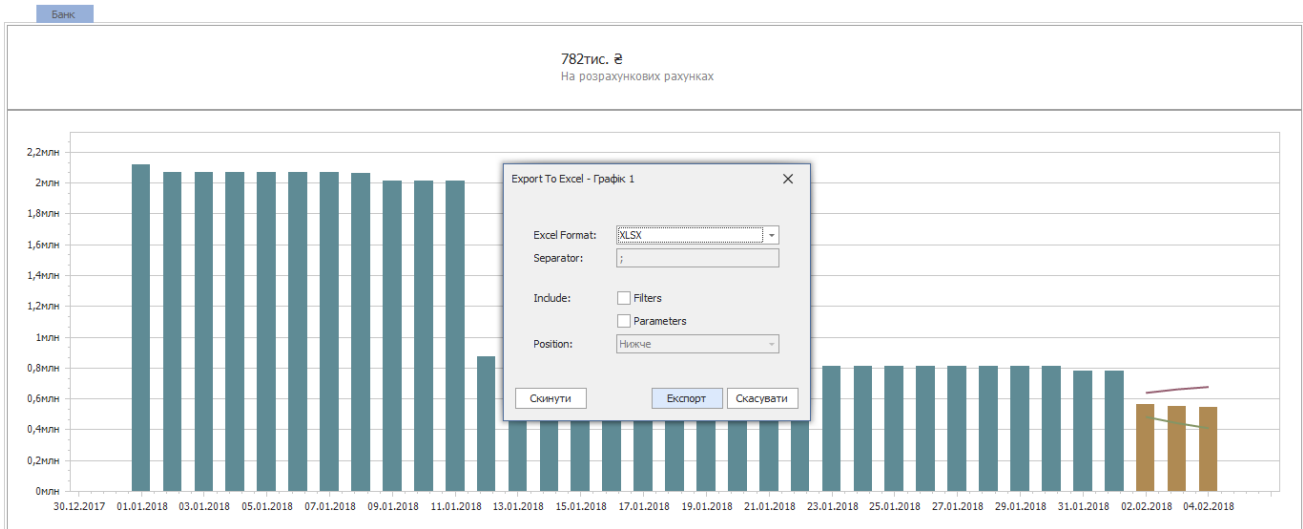


Рисунок 3.11 – Експорт в Excel. Крок 2

Після цього просто необхідно вказати назву та розташування файлу з таблицюю на вашому комп'ютері та натиснути кнопку «Зберегти» (рисунок 3.12).

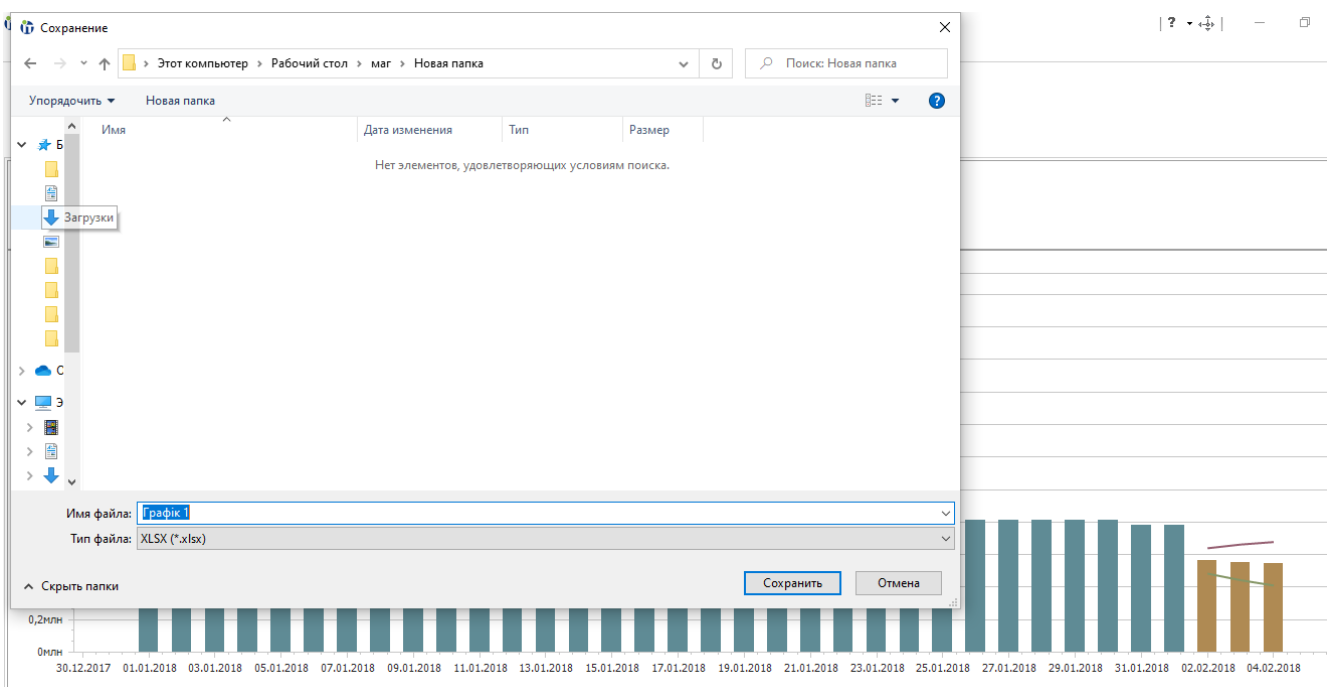


Рисунок 3.12 – Збереження файлу з таблицею під час експорту в Excel

Відкривши цей файл, маємо змогу переглянути детальніше стан фінансового показнику, що представлено на рисунку 3.13. Прогнозовані дані будуть з правого кінця листу Excel. Перший рядок з файлу – рядок з датами, який допоможе оцінити стан фінансового показнику.

A	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ
1	25.01.2018	26.01.2018	27.01.2018	28.01.2018	29.01.2018	30.01.2018	31.01.2018	01.02.2018	02.02.2018	03.02.2018	04.02.2018
2	На розрахункових рахунках	810,463тис.	810,463тис.	810,463тис.	810,463тис.	810,263тис.	810,683тис.	782,782тис.	781,599тис.		
3	Прогноз								561,763тис.	552,994тис.	544,226тис.
4	Верхня межа 80% точності прогнозу								639,683тис.	662,607тис.	677,973тис.
5	Нижня межа 80% точності прогнозу								483,843тис.	443,381тис.	410,478тис.
6											

Рисунок 3.13 – Перегляд інформації про стан фінансового показнику за допомогою Excel-таблиці

3. Висновок до розділу

У даному розділі представлено реалізацію підсистеми «Монітор керівника», який надає можливість прогнозувати стани фінансових показників підприємства на вказаний користувачем період.

У ході роботи були описані засоби розробки для реалізації підсистеми. Також було надано інструкцію користувача, яка описує основні функції та надає рекомендації щодо швидкої та коректної роботи з функціоналом.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Мета та порядок досліджень

Для випробування роботи класичного методу прогнозування Хольта-Вінтерса та вдосконаленого методу, було вирішено провести ряд досліджень.

Користувач має спрогнозувати на деякий період (наприклад, спрогнозувати значення на дату, яка була тиждень тому від сьогоднішньої) спочатку за допомогою класичного методу Хольта-Вінтерса, потім за допомогою оптимізованого методу та порівняти отримані результати прогнозів з фактичними значеннями.

Підсистема «Монітор керівника» дозволяє виконувати шляхом порівняння графіків, що є більш наглядним способом. Або за допомогою Excel – шляхом вивантаження даних, на основі яких і побудовано відображувані графіки.

3.2 Дослідження роботи методів прогнозування

Порівняємо результати прогнозування удосконаленого та класичного методів Хольта-Вінтерса.

Для прикладу будемо будувати інформацію з 01.01 по 01.02 та прогнозувати на три дні вперед, тобто на 04.02.

Для початку побудуємо інформацію про стани фінансових показників на період з 01.01 по 04.02, щоб мати фактичні дані для порівняння з прогнозованими даними.

Результати фактичних показників для розрахункових рахунків представлені на рисунку 4.1.

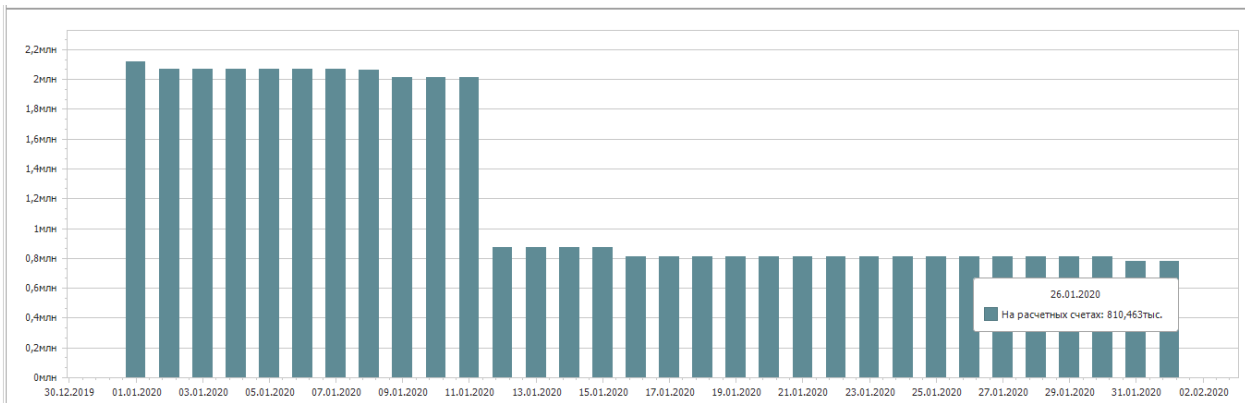


Рисунок 4.1 – Фактичні дані розрахункових рахунків

Результати прогнозування класичним методом Хольта-Вінтерса представлені на рисунку 4.2.

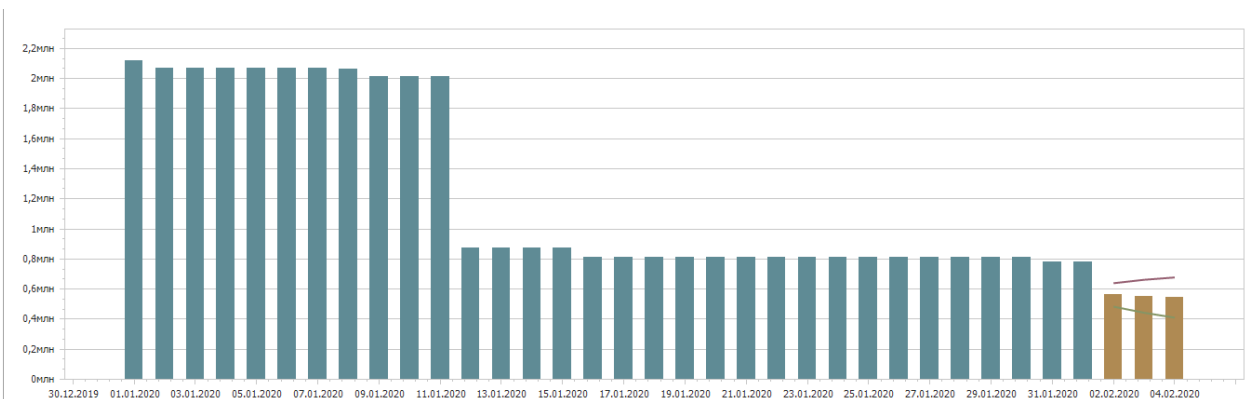


Рисунок 4.2 – Результати прогнозування методом Хольта-Вінтерса розрахункових рахунків

Результати прогнозування удосконаленим методом Хольта-Вінтерса представлені на рисунку 4.3.

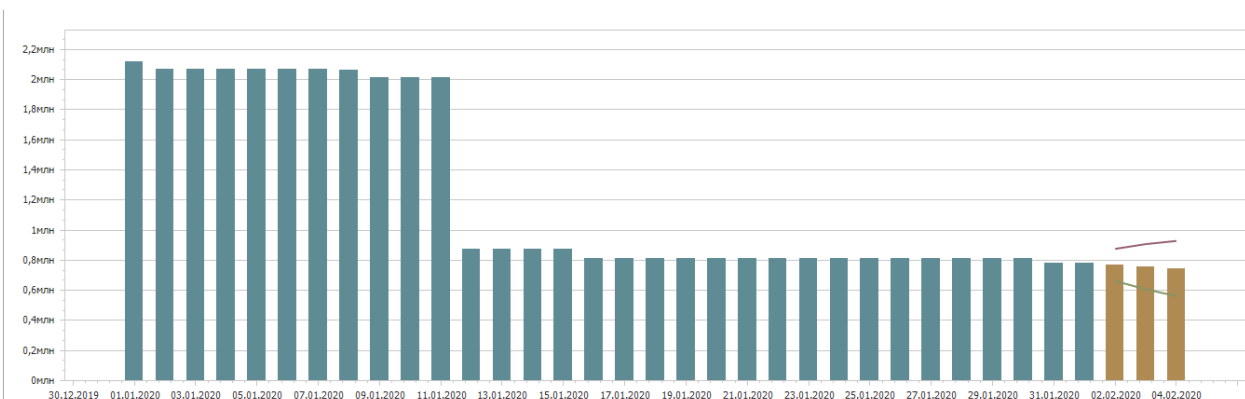


Рисунок 4.3 - Результати прогнозування модифікованим методом розрахункових рахунків

Система MATER бухгалтерія дає можливість вивантажити усі дані, що відображуються в Excel і відобразити їх за допомогою таблиць. Ця можливість допоможе порівняти точності прогнозування.

Фактичні дані розрахункових рахунків у табличному вигляді представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Фактичні дані розрахункових рахунків

Дата	02.02	03.02	04.02
Сума	781,599тис.	781,599тис.	781,599тис.

Результати прогнозування методом Хольта-Вінтерса розрахункових рахунків представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Результати прогнозування класичним методом Хольта-Вінтерса розрахункових рахунків

Дата	02.02	03.02	04.02
Сума прогнозу	561,763тис.	552,994тис.	544,226тис.
Верхня границя точності прогнозу (80%)	639,683тис.	662,607тис.	677,973тис.
Нижня границя точності прогнозу (80%)	483,843тис.	443,381тис.	410,478тис.

Результати прогнозування модифікованим методом Хольта-Вінтерса розрахункових рахунків представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.2 - Результати прогнозування удосконаленим методом Хольта-Вінтерса розрахункових рахунків

Дата	02.02	03.02	04.02
Сума прогнозу	769,538тис.	757,526тис.	745,515тис.
Верхня границя точності прогнозу (80%)	876,278тис.	907,681тис.	928,731тис.
Нижня границя точності прогнозу (80%)	662,798тис.	607,372тис.	562,299тис.

Порівняємо суми прогнозів обох методів прогнозування з фактичними даними та визначимо точності прогнозів (таблиця 4.4) за допомогою середньоквадратичної абсолютної похибки моделі:

де m - порядковий номер періоду, на який робимо прогноз,

– поточне значення,

– значення прогнозу.

Таблиця 4.4 – Порівняння методів прогнозування за точністю

Фактична сума	Метод Хольта-Вінтерса		Удосконалений метод	
	Прогноз	Похибка	Прогноз	Похибка
781,599тис.	561,763тис.	28,1	769,538тис.	1,5
781,599тис.	552,994тис.	29,3	757,526тис.	3,1
781,599тис.	544,226тис.	30,4	745,515тис.	4,6
<i>MAPE</i>	29,3		3	

Проведемо дослідження на швидкодію алгоритмів та визначимо, який з методів прогнозування працює швидше (таблиця 4.5). Таке дослідження виконаємо за допомогою програмних засобів, які зафіксують час виконання програми.

Таблиця 4.5 – Час виконання програми

Час виконання з прогнозуванням за допомогою методу Хольта-Вінтерса (мс)	Час виконання з прогнозуванням за допомогою удосконаленого методу (мс)
32095	25271

З результатів, які зазначені в таблицях 4.4 та 4.5 видно, що удосконалений метод працює ефективніше, тобто і точніше, і швидше.

Проведемо експерименти додатково ще декілька разів, змінюючи довжину періоду прогнозування. Результати експериментів наведені у таблицях 4.6 – 4.7.

Таблиця 4.6 – Експеримент 2

Дата	Фактична сума	Метод Хольта-Вінтерса			Вдосконалений метод		
		Прогноз	Час (мс)	Похибка	Прогноз	Час (мс)	Похибка
02.02	781,599 тис.	769,538 тис.	340 34	1,5	561,763 тис.	32 08 7	28,1
03.02	781,599 тис.	757,526 тис.		3,1	552,994 тис.		29,3
04.02	781,599 тис.	745,515 тис.		4,6	544,226 тис.		30,4
05.02	781,599 тис.	733,503 тис.		6,2	535,457 тис.		31,5
06.02	781,399 тис.	721,492 тис.		7,6	526,689 тис.		32,6
07.02	359,791 тис.	709,480 тис.		97,2	517,921 тис.		43,9
08.02	318,948 тис.	697,469 тис.		118,7	509,152 тис.		59,6
09.02	300,678 тис.	685,457 тис.		127,9	500,384 тис.		66,4
<i>MAPE</i>		45,9			40,3		

З таблиці 4.6 видно, що при наявності неймовірного скачка даних обидва методи згладжують отримані дані. Саме тому і виходить така різниця між фактичним значенням та прогнозованим.

Таблиця 4.7 - Експеримент 3

Дата	Фактична сума	Метод Хольта-Вінтерса			Оптимізований метод Хольта-Вінтерса		
		Прогноз	Час (мс)	Похибка	Прогноз	Час (мс)	Похибка
02.06	256467,611 тис.	192761,697 тис.	32 14 8	33,1	264057,119 тис.	27 49 2	2,9
03.06	253467,611 тис.	196571,567 тис.		28,9	269276,119 тис.		6,2
04.06	249967,611 тис.	200381,436 тис.		24,7	274495,118 тис.		9,8
05.06	246717,611 тис.	204191,306 тис.		20,8	279714,118 тис.		13,4
06.06	242717,611 тис.	208001,176 тис.		16,7	284933,118 тис.		17,4
07.06	240717,611 тис.	211811,046 тис.		13,6	290152,118 тис.		20,5
08.06	238967,611 тис.	215620,916 тис.		10,8	295371,118 тис.		23,6
09.06	236467,611 тис.	219430,786 тис.		7,8	300590,117 тис.		27,1
<i>MAPE</i>		<i>19,6</i>			<i>15,1</i>		

З таблиці 4.7 видно, що вдосконалений метод працює краще навіть у випадку спадання значень сум.

3.3 Аналіз результатів досліджень

По швидкодії вдосконалений метод має перевагу класичному методу. В середньому, оптимізований метод працює швидше на 2-5 секунд на періоді в один тиждень.

По точності модифікований метод працює краще, за винятком ситуації, коли в даних наявні аномальні скачки. В середньому, вдосконалений метод працює точніше на приблизно 20%.

Таким чином, можна зробити висновок, що модифікований метод прогнозування працює ефективніше, ніж класичний метод.

5 РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ

4.1 Опис ідеї проекту

Ідея проекту полягає у створенні підсистеми «Монітор керівника», яка допомагає керівнику підприємства контролювати стан свого бізнесу, слідкуючи за фінансовими показниками. Але в сучасному світі все важливіше знати те, що буде завтра, через тиждень, через місяць чи навіть через рік. «Монітор керівника» з його можливістю до прогнозування полегшує життя керівникам будь-якого виду підприємств, не залежно від його розміру та розу зайнятості.

Кожен керівник для контролю стану свого підприємства опирається на якісь ключові показники, які допомагають визначити поточний стан, можливості та проблеми підприємства. Далі будемо називати їх фінансовими показниками. Таку цінну інформацію якраз і використовують для прийняття управлінських рішень.

Аналіз фінансових показників - один з методів оцінки стану підприємства і його можливостей в майбутньому. Він виступає основою стратегічного планування, допомагає управлінцям виявити ресурси і напрями подальшого розвитку підприємства, знайти його сильні і слабкі сторони.

Саме в такій діяльності і буде допомагати «Монітор керівника».

Проведення маркетингового аналізу передбачає виконання кроків, що будуть наведені далі [30].

Зміст ідеї проекту викладений в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки Застосування	Вигода для користувача
«Монітор керівника» – підсистема для контролю стану підприємства та для планування подальшого його розвитку	1. Моніторинг поточних станів фінансових показників підприємства	Контроль стану підприємства на даний момент, аналіз того, які саме сторони є слабкими
	2. Прогнозування, як засіб для стратегічного планування	Прогноз – це обґрунтована підстава для рішучих дій щодо розвитку підприємства

Не мало важливою особливістю «Монітора керівника» є можливість додавати фінансові показники за допомогою налаштувань самого монітора. Тому, будь-яке підприємство матиме змогу налаштувати функціонал під саме ті фінансові показники, які на думку керівника, є найважливішими для цього конкретного бізнесу.

Важливо також те, що «Монітор керівника» доступний з будь-якого пристрою (з комп'ютера, планшету чи навіть телефону). Тому, де б не знаходився керівник підприємства, він зможе скористатись функціоналом для контролю розвитку підприємства та визначення місць, де можливо щось іде не так і потребує іншої стратегії.

Розглянемо уже існуючі системи, які надають змогу планувати за рахунок побудов прогнозів для тих чи інших фінансових показників. Порівняння «Монітору керівника» з конкурентами наведено в таблиці 5.2, де

- W – це слабка сторона;
- N – це нейтральна сторона;
- S – це сильна сторона.

Таблиця 5.2 – Визначення сильних та слабких сторін ідеї проекту

№	Техніко-економічні характеристики ідеї	(потенційні) концепції конкурентів			W	N	S
		MASTER-бухгалтерія і «Монітор керівника»	SAP і STATISTIC A	Novo Forecast Enterprise			
1	Доступні усі пристрої (як мобільні так і десктоп)	+	-	-			+
2	Можливість самостійно налаштовувати потрібні фінансові показники	+	+	-			+
3	Не потрібно налаштовувати додаткові програми	+	-	+			+
4	Мінімальна кількість рухів для побудови прогнозу	+	-	-			+
5	Можливість переглядати інформацію в будь-якому зручному вигляді	+	+	+		+	

Продовження таблиці 5.2

6	Необхідність придбання уже готового продукту задля можливості прогнозування	+	-	+	+		
---	---	---	---	---	---	--	--

Таким чином, в результаті проведеного аналізу слабких, нейтральних та сильних сторін підсистеми «Монітор керівника» можна зробити висновок, що ця підсистема як частина системи MASTER-бухгалтерія є цілком конкурентоспроможною, має весь необхідний функціонал та може протистояти провідним компаніям у даній галузі. Отже, «Монітор керівника» має достатню кількість сильних сторін, щоб конкурувати з подібними функціоналами [27] –[28].

4.2 Технологічний аудит ідеї проекту

В рамках технологічного аудиту ідеї проекту необхідно виконати аналіз можливостей для розробки функціоналу та оцінити технології, що використовувались для його реалізації. У таблиці 5.3 представлено ідеї функціоналу та технології реалізації цих ідей.

Таблиця 5.3 – Технологічна здійсненність ідей функціоналу

№	Ідея проекту	Технологія реалізації	Наявність технології	Доступність Технології
1	Інформація щодо станів фінансових показників береться з документів, що наявні в MASTER	СУБД MsSql для зберігання даних	Наявна	Доступна
2	Візуалізація станів фінансових показників	DevExpress	Наявна	Доступна
3	Застосування алгоритмічного забезпечення	.NET R	Наявна	Доступна

Наведемо список обраних технологій для реалізації функціоналу та їх обґрунтування:

- інформація щодо станів фінансових показників береться з документів, що наявні в MASTER – СУБД MsSql для збереження документів, оборотів та залишків;
- візуалізація станів фінансових показників – DevExpress для відображення інформації щодо станів фінансових показників у вигляді графіків, простих для розуміння;
- застосування алгоритмічного забезпечення - .NET та R для розробки алгоритмів.

4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

Перед тим як запускати стартап-проект перш за все необхідно виконати аналіз його ринкових можливостей. Для проведення аналізу на обсяг попиту потрібно оцінити основних гравців, що є на ринку. Результати представлені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№	Показник стану ринку	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	2
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	1000
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	Наявність обмежень для входу	Немає
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Немає
6	Середня норма рентабельності в галузі	Невідомо

Визначимо потенційні групи клієнтів та їх характеристики, що представлено у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

№	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Контролю стану підприємства	Власники малих та середніх підприємств	Відсутні	Стабільність роботи
2	Планування подальшого розвитку підприємства			Точність та швидкість роботи
				Підтримка різних платформ

Далі необхідно виконати аналіз ринкового середовища та визначити фактори загроз і можливостей.

Найпоширеніший спосіб боротьби із загрозами – це визначення можливих джерел виникнення загроз та створення плану реагування на них, обробку та мінімізацію руйнівних наслідків. Наведемо існуючі та можливі майбутні загрози та опишемо шляхи їх вирішення у таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Фактори загроз

№	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Перехід підприємства повністю на продукт MASTER бухгалтерія	Перехід підприємства на новий продукт займає декілька днів	Є можливість скористатись допомогою людей з підтримки продукту
		Персонал має навчитись користуватись новим продуктом	MASTER задля переходу та навчання персоналу

За допомогою таблиці 5.7 розглянемо фактори можливостей, що матимуть позитивний вплив на розвиток стартап-проекту.

Таблиця 5.7 - Фактори можливостей

№	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Науково технічний прогрес	Виникнення нових технологій, підходів, апаратного забезпечення, що дозволяє спростити розробку та підтримку системи, зменшити витрати, покращити продукт	Підвищення кваліфікації працівників, впровадження нових технологій

Продовження таблиці 5.7

2	Вихід на іноземний ринок	Залучення іноземних клієнтів та інвесторів	Вдосконалення роботи стартап-проекту
		Знайомство з провідними фахівцями в даній галузі	

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що найбільшою проблемою стартап-проекту є перехід всього підприємства на абсолютно інший продукт. Саме тому, для початку необхідно зосередитись на пошуку таких клієнтів, яких зацікавить використання гнучкого українського продукту з масою переваг.

Розглянемо аналіз існуючих пропозицій на ринку та виділимо загальні риси характеристик, що наведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства
1. Вказати тип конкуренції - монополія/олігополія/числа /монополістична	Монополія	Надання конкурентоспроможних послуг
2. За рівнем конкурентної боротьби - локальний/національний	Національний	Реклама
3. За галузевою ознакою - міжгалузева/внутрішньогалузева	Внутрішньогалузева	Конкурентоспроможні послуги

Продовження таблиці 5.8

4. Конкуренція за видами товарів: - товарно-видова - товарно-родова - між бажаннями	Товарно-видова	Покращення функціоналу
5. За характером конкурентних переваг – цінова та нецінова	Нецінова	Підвищення лояльності до користувачів
6. За інтенсивністю - марочна/немарочна	Марочна	Надання такого функціоналу, що не надають конкуренти

На основі проведеного ступеневого аналізу конкуренції на ринку в ролі початкової стратегії можна обрати пошук нових та утримання уже існуючих клієнтів.

У таблиці 5.9 наведено аналіз умов конкуренції у галузі.

Таблиця 5.9 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Конкуренти		Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
	Прямі	Потенційні			
	SAP, Novo Forecast Enterprise	Невідомі	Значення розміру поставок	Контроль якості	Немає загроз

Продовження таблиці 5.9

Висновки	Існує	Дані відсутні	Умови не диктуються постачальниками послуг	Клієнти диктують вимоги опираючись на умови експлуатації	Відсутні обмеження
----------	-------	---------------	--	--	--------------------

Розглянемо фактори конкурентоспроможності, що наведені в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування
1	Ефективність (точність та швидкість)	Вдосконалення алгоритмів для покращення результатів
2	Додаткові можливості	Можливість додавання нових фінансових показників

За визначеними факторами конкурентоспроможності проведемо аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту, що наведено в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту

№	Фактори конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товару-конкурентів в порівнянні з даним						
			-3	-2	-1	0	1	2	3
1	Ефективність	10				+			
2	Додаткові можливості	20		+					

На фінальному етапі, на основі виділених ринкових загроз та можливостей, сильних та слабких сторін, складемо SWOT-аналіз стартап-проекту, що наведено в таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 – SWOT-аналіз стартап-проекту

<p><i>Сильні сторони:</i></p> <p>Доступні усі пристрої (як мобільні так і десктоп);</p> <p>Можливість самостійно налаштовувати потрібні фінансові показники;</p> <p>Не потрібно налаштовувати додаткові програми;</p> <p>Мінімальна кількість рухів для побудови прогнозу</p>	<p><i>Слабкі сторони:</i></p> <p>Необхідність придбання уже готового продукту задля можливості прогнозування</p>
<p><i>Можливості:</i></p> <p>Науково технічний прогрес;</p> <p>Вихід на іноземний ринок</p>	<p><i>Загрози:</i></p> <p>Перехід підприємства повністю на систему MASTER-бухгалтерія</p>

Враховуючи сильні сторони та можливості проекту, наведені у матриці SWOT-аналізу, робимо висновок, що стартап-проект має право на життя та є конкурентоспроможним.

4.4 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Для розробки ринкової стратегії, потрібно визначити охоплення ринку за допомогою визначення груп потенційних споживачів, що наведено в таблиці 5.13.

Таблиця 5.13 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Бюджетні Підприємства	Готові	Високий	Невідома	Висока
2	Приватні Підприємства	Середній	Середній	Невідома	Низька

В якості цільових груп було обрано бюджетні та приватні підприємства. Оскільки з 2017 року бюджетним установам було заборонено використовувати 1С, то такого виду установам просто необхідно перейти на аналоги [29]. Саме тому простота входу до сегменту для першої цільової групи є високою.

Розглянемо базову стратегію розвитку, що наведена в таблиці 5.14.

Таблиця 5.14 – Визначення базової стратегії розвитку

№	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1	Стратегія спеціалізації	Пошук потенційних клієнтів, утримання існуючих клієнтів, можливість налаштування системи відповідно до вимог клієнтів та надання допомоги з переходом	Створення якісного продукту і його постійне вдосконалення, орієнтація на довгу співпрацю	Стратегія диференціації

В якості базової стратегії було обрано стратегію диференціації, тобто орієнтацію на потреби користувача. А в якості альтернативної стратегії - стратегію спеціалізації, тобто підлаштування на окремий цільовий сегмент.

За допомогою таблиці 5.15 визначимо стратегію конкурентної поведінки на ринку.

Таблиця 5.15 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№	Чи є проект «першопрохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки
1	Ні	Компанія буде шукати нових споживачів та пропонувати свої послуги споживачам конкурентів	Компанія не буде копіювати основні характеристики продукту конкурента	Стратегія заняття конкурентної ніші

Розглянемо список визначених стратегій:

- базова стратегія розвитку – диференціація;
- альтернативна стратегія розвитку – спеціалізація;
- конкурентна поведінка – заняття конкурентної ніші;
- сегменти ринку – бюджетні та приватні підприємства.

4.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Першим кроком до розроблення маркетингової програми стартап-проекту є формування маркетингової концепції товару, який отримає споживач. Для цього у таблиці 5.16 підсумуємо результати попереднього аналізу конкурентоспроможності товару.

Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентом
1	Контролю стану підприємства	Розуміння стану підприємства за допомогою моніторингу фінансових показників	Можливість додавати свої фінансові показники; можливість в будь-якому зручному вигляді переглядати стани фінансових показників
2	Планування подальшого розвитку підприємства	Планування подальшого розвитку підприємства за допомогою прогнозування станів фінансових показників	Прогнозування станів фінансових показників надає наглядні причини тому, як потрібно вчинити керівнику підприємства задля успіху цього підприємства не тільки сьогодні, але і завтра

Розглянемо трирівневу маркетингову модель продукту, наведену в таблиці 5.17, для уточнення ідеї продукту та його особливостей.

Таблиця 5.17 - Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Функціонал «Монітор керівника», який допомагає керівнику підприємства контролювати стан свого бізнесу, слідкуючи за фінансовими показниками		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх /Тл/Е/Ор
	1. Якість	Нм	Тл
	2. Точність	Нм	Тл
	3. Ціна	Нм	Е
Якість: тестування функціоналу відповідно до сценаріїв			

Продовження таблиці 5.17

	Пакування: веб-застосунок, що відкривається за допомогою веб-браузера
	Марка: MASTER-бухгалтерія «Монітор керівника»
III. Товар із підкріпленням	Допомога клієнту при переході та навчання для комфортного користування MASTER
За рахунок чого потенційний товар буде захищено від копіювання: захист інтелектуальної власності	

Далі визначимо цінові меж, якими необхідно керуватись при встановленні ціни на потенційний товар, що передбачає аналіз ціни на товари-аналоги або товари субститути, а також аналіз рівня доходів цільової групи споживачів. Безпосередній аналіз проводиться експертним методом і представлено в таблиці 5.18.

Таблиця 5.18 – Визначення меж встановлення ціни

№	Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар
1	Відсутні товари-замінники	175 – 350 грн. за користувача в місяць	Високий	175-200 грн. за користувача в місяць

Далі визначимо оптимальної системи збуту в межах якої приймається рішення, що наведено в таблиці 5.19:

- проводити збут власними силами або залучати сторонніх посередників (власна або залучена система збуту);
- вибір та обґрунтування оптимальної глибини каналу збуту;
- вибір та обґрунтування виду посередників.

Таблиця 5.19 - Формування системи збуту

№	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Покупка системи MASTER з підсистемою «Монітор користувача»	Постачальник виконує такі основні функції: – розробка; – вдосконалення; – підтримка.	Канал першого рівня	Пряма система збуту з пошуком клієнтів

Останньою складовою маркетингової програми є розроблення концепції маркетингових комунікацій, що спирається на попередньо обрану основу для позиціонування, визначену специфіку поведінки клієнтів. Така програма наведена в таблиці 5.20.

Таблиця 5.20 - Концепція маркетингових комунікацій

№	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Концепція рекламного звернення
1	Мінімізація витрат	Інтернет ресурси	Канал першого рівня	Підвищення ефективності роботи підприємства за рахунок моніторингу та прогнозування станів фінансових показників

Таким чином, у даному розділі було виділено основні переваги над товарами та послугами конкурентів. Виявили канали збуту та комунікації із потенційними клієнтами. Визначили цінові межі продукту.

4. Висновок до розділу

В даному розділі було проведено розробку стартап-проекту. Для початку було сформульовано ідею стартап-проекту, яка зможе зацікавити ринок. Далі було виконано пошук та аналіз конкурентів. З отриманих результатів було визначено, що стартап-проект має значні переваги над конкурентами та є конкурентоспроможним на ринку.

Далі було визначено технології для розробки проекту та визначено наявність і доступність кожної з них. Таким чином, можна зробити висновок, що всі необхідні для розробки технології доступні до застосування. В результаті проведення аналізу ринкової стратегії було визначено, що цільовою аудиторією виступають бюджетні та приватні підприємства. Було визначено фактори ризиків та сценарії реагування на них, а також фактори можливостей для розвитку проекту.

Останнім кроком було визначено маркетингову стратегію виходу стартап-проекту на ринок. Для цього було визначено всі переваги, які отримає клієнт від використання нашого продукту, канали комунікації із клієнтами, канали збуту та ключові переваги над конкурентами. Також було визначено цінові границі для продажу.

ВИСНОВКИ

Дана магістерська дисертація присвячена актуальній проблемі прогнозування станів фінансових показників підприємства. Прогнозування – це важлива складова сучасного світу. Саме тому прогнозування станів фінансових показників, тобто таких показників, на які орієнтується керівник підприємства, задля контролю стану всього підприємства та прийняття рішень щодо подальшого розвитку, є дуже актуальним та потрібним. Точний прогноз допоможе керівнику прийняти вірне рішення щодо того, яким чином потрібно вести бізнес в майбутньому шляхом найменших втрат для самого підприємства.

Для вирішення такої поставленої задачі було проведено ряд наукових робіт, присвячених темі прогнозування економічних показників. Також детально було досліджено предметну область та виявлено аналоги та їх недоліки.

Так як підсистема «Монітор керівника» уже мала змогу прогнозувати за допомогою методу Хольта-Вінтерса, то було прийнято рішення щодо вдосконалення цього методу. Модифікація методу займає менше ресурсів, аніж використання будь-якого нового методу. До того ж удосконалений метод працює точніше в середньому на 20% аніж класичний метод Хольта-Вінтерса.

Реалізація модифікованого методу прогнозування була додана в існуючу підсистему «Монітор керівника» системи MASTER-бухгалтерія. Засоби розробки модифікованого методу було використано ті самі, за допомогою яких і було написано систему MASTER та безпосередньо саму підсистему «Монітор керівника».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Прогноз по методу експоненціального сглаживання с трендом и сезонностью Хольта-Винерса – URL: Режим доступу: <https://4analytics.ru/prognozirovanie/prognoz-po-metodu-eksponencialnogo-sglajvaniya-s-trendom-i-sezonnostyu-xolta-vintersa.html>
2. Применение нейронных сетей для решения задач прогнозирования / Солдатова О.П., Семенов В.В. / URL: Режим доступу: <http://elibrary.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/MFTI/2006/136.pdf>
3. Огляд методів прогнозування фінансового стану підприємства на основі економетричних моделей / Л. О. Левченко, Д. С. Белова // Управління розвитком складних систем. - 2013. - Вип. 14. - С. 164-169. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2013_14_32
4. Прогнозування фінансового стану та розміщення фінансових ресурсів суб'єкта господарської діяльності / Р. К. Шурпенкова // Вісник Університету банківської справи. - 2015. - № 1. - С. 31–36. - URL http://nbuv.gov.ua/UJRN/VUbsNbU_2015_1_7
5. Метод скользящего среднего - URL: <https://studfile.net/preview/5474419/page:3/>
6. Holt's forecasting model - URL: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F1-4020-0612-8_409#:~:text=Holt's%20two%2Dparameter%20model%2C%20also,to%20generate%20a%20final%20forecast.&text=The%20method%20is%20also%20called,or%20trend%2Denhanced%20exponential%20smoothing.
7. Methods and formulas for Winters' method - URL: <https://support.minitab.com/en-us/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/time-series/how-to/winters-method/methods-and-formulas/methods-and-formulas/#:~:text=Winters'%20Method%20uses%20the%20level,time%20to%20generate%20the%20forecasts>.

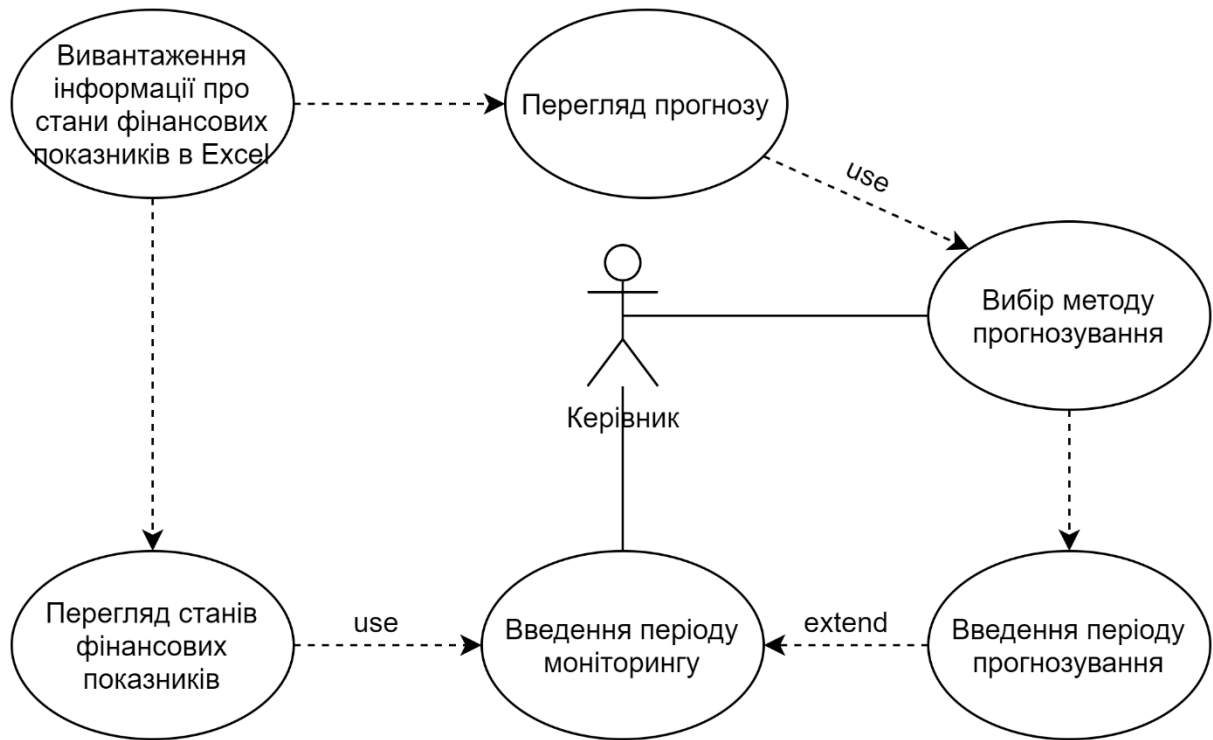
8. The Delphi method URL: <https://otexts.com/fpp2/delphimethod.html>
9. Использование цепей Маркова в прогнозировании - URL– Режим доступа: <http://groupdynamics.kspu.edu/wiki/a/20>
10. Обзор методов прогнозирования - URL: <https://ivan-shamaev.ru/overview-forecast-methods/>
11. Введение в C# - URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/1.1.php>
12. Что такое SQL Server и T-SQL - URL: <https://metanit.com/sql/sqlserver/1.1.php>
13. DevExpress Dashboard Architecture - URL: <https://documentation.devexpress.com/Dashboard/116677/Basic-Concepts-and-Terminology/DevExpress-Dashboard-Architecture>
14. DevExpress (Developer Express Inc) - URL: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=29317&vId=364>
15. Бойко Роман Валентинович Метод групового обліку аргументів як засіб прогнозування економічних показників / РоманВалентинович Бойко // Новітні інформаційні системи та технології. – Полтава: ПНТУ, 2014. – Т. (1). – URL: <http://journals.nupp.edu.ua/mist/article/view/467> (дата звернення: 02.05.2021).
16. Real Life Examples of Qualitative Forecasting - URL: <https://smallbusiness.chron.com/real-life-examples-qualitative-forecasting-72990.html>
17. Прогноз - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7>
18. Зачем нужно бизнес-прогнозирование - URL: <https://www.toptrening.ru/articles/1315/>
19. Business Forecasting: Understanding the Basics - URL: <https://www.investopedia.com/articles/financial-theory/11/basics-business-forecasting.asp>

20. Прокопенко І.В. «Оптимізація методу Хольта-Вінтерса для прогнозування станів фінансових показників»// Міжнародний електронний науковий журнал «Інтернаука» - URL: <https://nauka-online.com/ua/publications/matematika/2021/3/20-2/>
21. Holt-Winters Forecasting Simplified - URL: <https://orangematter.solarwinds.com/2019/12/15/holt-winters-forecasting-simplified/>
22. A tour of the C# language - URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>
23. R (язык программирования) - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/R_\(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/R_(%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F))
24. What is MS Sql? - URL: <https://www.host-shopper.com/what-is-ms-sql.html>
25. DevExpress Dashboard Architecture - URL: <https://documentation.devexpress.com/Dashboard/116677/Basic-Concepts-and-Terminology/DevExpress-Dashboard-Architecture>
26. Basic Concepts and Terminology - URL: <https://docs.devexpress.com/Dashboard/116503/basic-concepts-and-terminology/dashboard>
27. StatSoft. Интеграция с ERP - URL: <http://statsoft.ru/products/integration/ERP-integration.php>
28. Novo Forecast Enterprise - URL: <https://novoforecast.com/novo-forecast-enterprise.html>
29. Санкції 1С продовжено та розширено - URL: https://buh.ligazakon.net/news/195339_sankts-proti-1s-prodovzheno-ta-rozshireno

30. Розроблення стартап-проекту - URL: http://kaf-pe.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/04/roz_startap_proektiv_met_vk.pdf

31. Прокопенко І.В. Прогнозування станів фінансових показників підприємства / І.В. Прокопенко // Матеріали VI всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Інформаційні системи та технології управління» (ІСТУ-2021) – м. Київ.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 22-23 квітня 2021 р.

ДОДАТОК А. Графічний матеріал

ПЛАКАТ 1 Схема структурна варіантів використання

ПЛАКАТ 2 Схеми структурна послідовності