

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Навчально–науковий центр заочної форми навчання

(повна назва)

Кафедра Комп'ютерно–інтегрованих технологій, автоматизації та  
робототехніки

(повна назва)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

### Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський).

Розроблення автоматизованої підсистеми розрахунку компенсації і пільг  
для працівників промислових підприємств

(тема)

Виконав:

здобувач 2 року навчання

групи КІТПВзм–23–1

Жукова Лілія Євгеніївна

(прізвище, ініціали)

Спеціальність 174 Автоматизація та комп'ю–  
терно–інтегровані технології та робототехніка

Освітня програма Комп'ютерно–інтегровані  
технологічні процеси і виробництва

(код і повна назва напряму)

Тип програми Освітньо–професійна

(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. Омаров Ш.А.

(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту  
зав. кафедри

(підпис)

Невлюдов І.Ш.

(прізвище, ініціали)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Навчально–науковий центр заочної форми навчання

|                     |  |
|---------------------|--|
| Кафедра             | Комп'ютерно–інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки      |
| Рівень вищої освіти | другий (магістерський)   |
| Спеціальність       | 174 Автоматизація та комп'ютерно–інтегровані технології та робототехніка |
| Тип програми        | освітньо–професійна  |
| Освітня програма    | Комп'ютерно–інтегровані технологічні процеси і виробництва               |

(код і повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві \_\_\_\_\_

Жуковій Лілії Євгеніївні \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи: Розроблення автоматизованої підсистеми розрахунку компенсації і пільг для працівників промислових підприємств  
затверджена наказом по університету від 22.11.2024 №197Стз
- Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 27.01.2025
- Вихідні дані до роботи: Дані про види компенсацій і пільг для працівників промислових підприємств, дані про системи автоматизації.
- Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі:
  - Аналіз існуючих методів, засобів та автоматизованих систем розрахунку компенсації і пільг працівникам промислових підприємств;
  - Розроблення структурної схеми автоматизованої підсистеми розрахунку компенсацій і пільг для робітників промислових підприємств;
  - Реалізація підсистеми розрахунку пільг та компенсацій у вигляді програмного засобу;
  - Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) Демонстраційний матеріал представлений у форматі презентації PowerPoint

*Демонстраційний матеріал представлений у форматі PowerPoint (\*.ppt) – 11с. формату А4*

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1 )

| Найменування розділу | Керівник (посада, прізвище, ім'я, по батькові) | Позначка консультанта про виконання розділу |
|----------------------|--|---|
|                      |  |   |
|                      |  |   |
|                      |  |   |
|                      |  |   |

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів роботи   | Терміни виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|---------------------------------|----------|
| 1 | Аналіз існуючих методів, засобів та автоматизованих систем розрахунку | 26.11.2024                      | виконано |
| 2 | Розробка архітектури підсистеми                                       | 11.12.2024                      | виконано |
| 3 | Реалізація підсистеми розрахунку пільг та компенсацій                 | 23.12.2024                      | виконано |
|   | Експериментальна частина  |                                 |          |
| 4 | Тестування та аналіз результатів роботи підсистеми                    | 05.01.2025                      | виконано |
| 5 | Охорона праці   | 10.01.2025                      | виконано |
| 6 | Оформлення пояснювальної записки                                      | 15.01.2025                      | виконано |
| 7 | Подання у ЕК  | 25.01.2025                      | виконано |
|   |   |                                 |          |

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 22.11.2024 \_\_\_\_\_

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_ проф. Омаров Ш.А.  
(посада, прізвище, ініціали)

Я, Жукова Лілія Євгеніївна, як студентка ХНУРЕ, розумію і підтримую політику закладу із академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки кваліфікаційної роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дата: 27.01.2025



## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 75 с., 18 рис., 2 табл., 3 дод., 37 джерел.

АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМПЕНСАЦІЇ, НАДУРОЧНІ, ПІДПРИЄМСТВО, ПІЛЬГИ, ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ, ПІДСИСТЕМА.

Мета дослідження – підвищення ефективності розрахунків пільг та компенсацій для працівників промислових підприємств шляхом впровадження автоматизованої підсистеми.

Об'єктом дослідження є процес нарахування компенсацій та пільг для працівників промислових підприємств.

Предметом дослідження є програмний засіб для розрахунку пільг та компенсацій для працівників промислових підприємств.

Основними завданнями дослідження є перегляд законодавчих та нормативних вимог щодо розрахунку компенсацій та пільг. Аналіз існуючих інформаційних систем та підходів до автоматизації облікових процесів розрахунку компенсацій в Україні та за кордоном, огляд нормативних документів та технічних вимог щодо розрахунку виплат. Також аналіз існуючих на ринку рішень, таких як системи ERP та HRM, що підтримують функції обліку та розрахунку винагород, зокрема 1С: Підприємство, SAP, Microsoft Dynamics [1–2] тощо. Виявлення недоліків існуючих рішень та обґрунтована необхідність створення спеціалізованої підсистеми. Визначення вимог до майбутньої підсистеми. Розробка архітектури бази даних для зберігання інформації про компенсації та пільги.

Впровадження основних модулів підсистеми та проведення їх тестування. В результаті, розроблена підсистема інтегрована в інформаційну систему підприємства та забезпечується її відповідність вимогам безпеки.

Також, отримані результати роботи можна віднести до Цілі сталого розвитку 8 "Гідна праця та економічне зростання", а саме п.8.2 "Сприяння продуктивній зайнятості через автоматизацію процесів і впровадження новітніх технологій", п.8.5 "Забезпечення справедливої оплати праці через прозорий і автоматизований розрахунок заробітної плати", п.8.8 "Захист прав працівників через врахування пільг за шкідливі умови праці". До цілі сталого розвитку 9 "Інновації та інфраструктура", а саме п.9.4 "Модернізація інфраструктури та адаптація підприємств до цифрових рішень, зокрема інтеграція підсистеми в програми BAS ERP, M.E.Doc та інші" [7–8]. До цілі сталого розвитку 16 "Мир, справедливість та ефективні інститути", а саме п.16.6 "Забезпечення прозорості в управлінні завдяки автоматизації облікових процесів", п.16.7 "Розширення участі працівників у процесах прийняття рішень через покращення доступу до інформації про оплату праці".

## ABSTRACT

The explanatory note consists of 75 pp., 18 fig., 2 table., 3 app., 37 sources.

AUTOMATION, BENEFITS, COMPENSATION, ENTERPRISE, OVERTIME, SOFTWARE, SUBSYSTEM.

The purpose of the study is to improve the efficiency of calculating benefits and compensations for employees of industrial enterprises through the implementation of an automated subsystem. The object of the study is the process of calculating compensations and benefits for employees of industrial enterprises. The subject of the study is the software for calculating benefits and compensations for employees of industrial enterprises.

The main tasks of the study include reviewing legislative and regulatory requirements for calculating compensations and benefits, analyzing existing information systems and approaches to automating accounting processes for compensation calculations in Ukraine and abroad, as well as reviewing regulatory documents and technical requirements related to compensation calculations. The study also involves analyzing existing market solutions, such as ERP and HRM systems that support accounting and payroll functions, including 1C: Enterprise, SAP, Microsoft Dynamics, and others, identifying shortcomings of existing solutions, and substantiating the need to create a specialized subsystem. The research defines the requirements for the future subsystem, develops the database architecture for storing information about compensations and benefits, implements the main modules of the subsystem, and conducts their testing. As a result, the developed subsystem was integrated into the enterprise's information system, ensuring its compliance with security requirements.

The results of this work align with the Sustainable Development Goal 8 "Decent Work and Economic Growth," specifically point 8.2 "Promoting productive employment through process automation and the implementation of advanced

technologies," point 8.5 "Ensuring fair remuneration through transparent and automated payroll calculation," and point 8.8 "Protecting workers' rights by considering benefits for hazardous working conditions." The work also contributes to Sustainable Development Goal 9 "Industry, Innovation, and Infrastructure," particularly point 9.4 "Modernizing infrastructure and adapting enterprises to digital solutions, including integrating the subsystem into BAS ERP, M.E.Doc, and other software." Furthermore, it aligns with Sustainable Development Goal 16 "Peace, Justice, and Strong Institutions," particularly point 16.6 "Ensuring transparency in management through the automation of accounting processes" and point 16.7 "Enhancing employee participation in decision-making processes by improving access to information about payroll."

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| Перелік скорочень .....  | 11 |
| Вступ.....   | 12 |
| 1 Огляд та аналіз існуючих методів, засобів та автоматизованих систем розрахунку компенсації і пільг працівникам промислових підприємств ..... | 15 |
| 1.1 Правові основи надання компенсацій і пільг в Україні .....   | 15 |
| 1.2. Основні види компенсацій і пільг для працівників промислових підприємств.....   | 16 |
| 1.3. Проблеми та виклики у процесі нарахування компенсацій та пільг .....  | 17 |
| 1.4. Існуючі інформаційні системи для автоматизації розрахунку компенсацій і пільг .....   | 19 |
| 1.5. Висновки до першого розділу.....  | 23 |
| 2 Розроблення структурної схеми автоматизованої підсистеми розрахунку компенсацій і пільг для робітників промислових підприємств .....         | 24 |
| 2.1. Аналіз вимог до системи .....   | 24 |
| 2.2. Розробка архітектури підсистеми.....  | 25 |
| 2.3 Опис математичного модуля підсистеми автоматизації розрахунку компенсацій і пільг для робітників промислових підприємств. ....             | 28 |
| 2.4 Прогноз економічної вигоди від автоматизації .....   | 30 |
| 2.5. Висновки до другого розділу .....   | 32 |
| 3 Реалізація підсистеми розрахунку пільг та компенсацій у вигляді програмного засобу.....  | 33 |
| 3.1 Вибір мови та середовища програмування .....   | 33 |
| 3.2 Проектування бази даних для зберігання інформації про компенсації і пільги .....   | 35 |
| 3.3 Архітектура підсистеми.....  | 37 |
| 3.4 Експериментальна частина .....   | 43 |
| 3.4.1 Тестування реєстрації нового користувача .....   | 44 |
| 3.4.2 Тестування авторизації користувача.....  | 44 |

|  |    |
|--|----|
| 3.4.3 Тестування формування звітів.....                | 45 |
| 3.4.4 Тестування інтеграції з API.....                 | 45 |
| 3.5 Варіанти інтеграції підсистеми.....                | 46 |
| 3.5.1 Інтеграція в 1С:Підприємство .....               | 47 |
| 3.5.2 Інтеграція коду в BAS ERP .....                  | 49 |
| 3.5.3 Інтеграція коду в М.Е.Дос.....                   | 53 |
| 3.5.4 Інтеграція коду в OpenCart або WooCommerce ..... | 57 |
| 3.5.5 Інтеграція коду в CRM–системи (АмоCRM).....      | 61 |
| 3.6 Висновки до третього розділу.....                  | 63 |
| 4 Охорона праці.....                                   | 64 |
| 4.1 Аналіз умов праці.....                             | 64 |
| 4.2 Пожежна та екологічна безпека.....                 | 66 |
| 4.3 Санітарно–гігієнічні умови .....                   | 66 |
| 4.4 Організація роботи з охорони праці.....            | 67 |
| Висновки .....   | 68 |
| Перелік джерел посилання.....                          | 72 |
| Додаток А Лістинг розробленої програми .....           | 76 |
| Додаток Б Апробація результатів.....                   | 81 |
| Додаток В Демонстраційний матеріал.....                | 94 |

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- ДСТУ – Український державний стандарт;
- КЗпП – Кодекс законів про працю України;
- API – Інтерфейс прикладного програмування;
- CRM – Система управління взаємовідносинами з клієнтами;
- ERP – Підприємницьке ресурсне планування;
- HR – Управління людськими ресурсами;
- HTTPS – Захищений протокол передавання гіпертексту;
- ID – Ідентифікатор;
- JSON – Формат обміну даними;
- SQL – Мова структурованих запитів;
- XML – Мова розширюваної розмітки;
- 1С – Програмний продукт для автоматизації підприємств.

## ВСТУП

Сучасний світ характеризується інноваційними підходами в процесах розвитку промислових підприємств. Особливу роль відіграє ефективне управління персоналом, що включає правильний і своєчасний розрахунок компенсацій і пільг співробітникам. Це забезпечує законність трудових відносин, підвищує мотивацію та рівень соціального захисту працівників. Реалізація таких заходів впливає на продуктивність праці та ефективність діяльності підприємства.

Проблеми, що вимагають вирішення, труднощі ручної обробки даних, тривалість обробки інформації, високий рівень помилок, необхідність утримання великої кількості співробітників. Відсутність інтегрованих систем, що дозволяють автоматично розраховувати компенсації, лікарняні, відпустки та інші виплати, ускладнює процес і створює додаткові витрати для підприємства. Автоматизація цього аспекту управління персоналом дозволяє підприємствам зосередитися на стратегічних завданнях.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена забезпеченням прозорості, зручності, точності та швидкості обробки даних, найважливіше, дотриманням вимог законодавства. Є чіткі вимоги щодо нарахування компенсацій та надання пільг працівникам промислових підприємств, особливо тим, хто працює у важких і шкідливих умовах. Автоматизація цього процесу полегшує забезпечення дотримання нормативних вимог, знижує ризики порушень та допомагає вчасно враховувати зміни в законодавстві.

Підсистема, що розробляється, може бути легко налаштована під індивідуальні потреби підприємства, а також швидко адаптуватися до змін політики підприємства або вимог законодавства.

Завдання дослідження полягають у наступному:

– проаналізувати законодавчу базу та основні вимоги до розрахунку винагород та пільг працівникам промислових підприємств;

- оцінити ефективність існуючих підходів до автоматизації цих процесів та виявити їх недоліки;
- спроектувати архітектуру автоматизованої підсистеми, яка забезпечить зручний і точний розрахунок компенсацій;
- впровадити прототип підсистеми та провести його тестування;
- оцінити економічну ефективність впровадження підсистеми для підприємств;
- оформити кваліфікаційну роботу відповідно до ДСТУ 3008:2015 [5].

Наукова новизна полягає в удосконаленні методу розрахунків пільг та компенсацій за рахунок додавання та розширення переліку критеріїв, які дозволили враховувати специфіки трудового законодавства.

В Україні тема особливо актуальна в контексті цифрової трансформації підприємств, що дозволяє впроваджувати ERP-системи для оптимізації внутрішніх процесів [7–8]. Популярні програми для автоматизації розрахунку компенсацій та пільг, такі як IT-Enterprise, включають модулі для управління витратами і мотивації персоналу, що допомагає оптимізувати компенсаційні пакети і підвищити продуктивність праці.

Предметом дослідження є механізми розрахунку компенсації з урахуванням нових державних програм підтримки роботодавців. Зокрема, у 2024 році в Україні запрацював механізм компенсації частини витрат зі сплати єдиного соціального внеску для роботодавців, які створюють нові робочі місця. Такі зміни стимулюють підприємства до автоматизації процесів розрахунків для виконання державних вимог щодо оплати праці та підтримки працевлаштування, а також сприяють забезпеченню прозорості та відповідності державним регуляторним стандартам.

Методи дослідження, які використовуються в даній роботі, включають аналіз законодавства, порівняння існуючих систем автоматизації управління, методи проектування інформаційних систем, практичне моделювання процесів розрахунку компенсацій і пільг.

Аналіз нормативно–правової бази включає вивчення чинних законів та нормативно–правових актів України, які регулюють порядок надання компенсацій та пільг, наприклад, Закону України «Про оплату праці», положення про Єдиний державний реєстр працівників, правила охорони праці [9–10]. Це допоможе врахувати правові аспекти розробленої підсистеми та забезпечити її відповідність законодавству. Дослідити питання використання ERP систем на промислових підприємствах [7–8]. Порівняти різні програмні продукти та підходи до автоматизації розрахунку компенсацій та пільг (зокрема, SAP, IT–Enterprise, Microsoft Dynamics), що дозволить визначити їхні переваги та недоліки, а також оцінити, які рішення краще адаптовані до умови на українських промислових підприємствах. У процесі роботи доцільно використовувати методи моделювання (наприклад, BPMN, UML) для розробки структури підсистеми, алгоритмів розрахунку компенсацій та сценаріїв розрахунку виплат. Це допоможе візуалізувати роботу підсистеми на етапі проектування. Із залученням методу системного аналізу підсистему розрахунку компенсацій можна буде розглядати як частину більш широкої системи управління підприємством і враховувати взаємодію з іншими елементами – фінансовою бухгалтерією, кадровою службою, відділом контролю якості.

Ці методи дозволять глибше проаналізувати тему та провести комплексне дослідження, яке враховуватиме як теоретичні, так і практичні аспекти автоматизації процесів розрахунку компенсацій та пільг для робітників промислових підприємств.

# **1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, ЗАСОБІВ ТА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ РОЗРАХУНКУ КОМПЕНСАЦІЇ І ПІЛЬГ ПРАЦІВНИКАМ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

## **1.1 Правові основи надання компенсацій і пільг в Україні**

Правова база надання компенсацій та пільг в Україні регулюється кількома основними законами та підзаконними актами. Основними з них є Закон України «Про соціальні послуги» [11]. Він встановлює класифікацію соціальних послуг, механізми соціальної підтримки та обслуговування, а також вимоги до надавачів цих послуг незалежно від форм власності. Закон також дозволяє неурядовим організаціям надавати соціальні послуги через державно–приватне партнерство або соціальне замовлення. Другий – Закон «Про державні соціальні стандарти та державні соціальні гарантії» [12], який встановлює основні положення щодо мінімальних соціальних гарантій та механізмів соціального захисту населення. Цей Закон визначає, хто має право на державну підтримку, та забезпечує нормативно–правове регулювання цих послуг, у тому числі стандартизацію та контроль якості їх надання. Крім того, варто згадати Закон «Про статус ветеранів війни, гарантії їх соціального захисту» [13], який визначає пільги особам, які постраждали внаслідок війни, у тому числі учасникам бойових дій та ветеранам, а також передбачає компенсаційні виплати та субсидії на оплату житла та комунальне господарство.

Окрім вищезазначених законів, існує низка постанов Кабінету Міністрів, які деталізують порядок надання окремих видів компенсацій та пільг. Наприклад, постанова №373 від 2019 року регулює надання житлових субсидій та пільг різним верствам населення, визначає умови отримання та розмір виплат.

Ці нормативно–правові акти забезпечують захист соціально незахищених верств населення, зокрема інвалідів, ветеранів та малозабезпечених сімей,

створюють компенсаційні механізми, що сприяють покриттю витрат на першочергові потреби.

## 1.2. Основні види компенсацій і пільг для працівників промислових підприємств

Основні види компенсацій і пільг для працівників промислових підприємств в Україні регулюються різними законами та нормативно–правовими актами і, як правило, стосуються захисту працівників, зайнятих у шкідливих і небезпечних умовах праці. Основною пільгою та винагородою для цієї категорії працівників є насамперед пільгова пенсія. Працівники, зайняті на роботах із шкідливими умовами праці, можуть претендувати на пенсію за віком на пільгових умовах. Це визначено Списками №1 та №2 посад, робота на яких дає право на пільгову пенсію (постанова КМУ від 2016 року №461). Крім того, за роботу в умовах, що негативно впливають на здоров'я, надається додаткова оплачувана відпустка, яка компенсує частину навантаження на організм. Працівникам, зайнятим понад 50 відсотків робочого часу у важких умовах, може встановлюватися скорочений робочий тиждень згідно з Переліком, затвердженим постановою КМУ 2001 року.

Працівники, які перебувають у шкідливих умовах, безкоштовно забезпечуються молоком, лікувально–профілактичним харчуванням або рівноцінними продуктами харчування, які мають підтримувати їх здоров'я.

З метою компенсації ризику для здоров'я працівників робота у важких і шкідливих умовах оплачується за підвищеними ставками. Крім того, деякі підприємства надають страховку для покриття медичних витрат на випадок професійних захворювань або нещасних випадків.

Працівники також можуть отримувати інші соціальні компенсації, у тому числі транспортні витрати, можливість отримання кваліфікаційних надбавок, додаткові заходи з охорони праці. Детальні умови та порядок надання такої компенсації можуть бути закріплені в колективних договорах підприємств і погоджені на рівні місцевих профспілок.

### 1.3. Проблеми та виклики у процесі нарахування компенсацій та пільг

Процес нарахування компенсацій та пільг для працівників промислових підприємств стикається з рядом проблем і викликів, які знижують ефективність та точність нарахувань.

Законодавство, що регулює компенсації і пільги, постійно оновлюється і містить багато нюансів. Це вимагає від підприємств постійного моніторингу правових змін та адаптації процедур розрахунків.

Так як оформлення компенсаційних виплат і пільг вимагає збору та ведення значного обсягу документації. Це може призводити до помилок, уповільнення процесів і потребує великих ресурсів для контролю за обліком та звітністю. Проте, не всі підприємства мають можливість впровадити сучасні системи автоматизації розрахунків. А саме відсутність єдиної інтегрованої платформи для управління даними працівників і розрахунками збільшує ймовірність помилок та затримок у виплатах.

Неправильний розрахунок пільг і компенсацій може призвести до штрафів для підприємства або втрат працівниками належних їм коштів. Крім того, існує ризик шахрайства або навмисних неточностей, які потребують додаткових заходів контролю.

Щодо питання безпосередньо компенсацій. Не всі підприємства можуть виділити достатні кошти для покриття витрат на компенсації та пільги, що викликає затримки у виплатах і невдоволення працівників. Це особливо актуально для невеликих або фінансово нестабільних підприємств.

Крім того, актуальним є питання того, що у різних компаніях використовуються різні підходи до розрахунку компенсацій, а це в результаті ускладнює процес стандартизації і забезпечення прозорості на рівні галузі.

Ці виклики вимагають комплексних рішень, зокрема розробки надійних автоматизованих систем, спрощення нормативних вимог і підвищення прозорості процедур.

Задля кращого розуміння важливості розроблення підсистеми, приводяться статистичні дані за період з 2017 по 2018 рік, коли ситуація на ринку праці була більш стабільна.

Отже, для періоду 2017–2018 років за наявними даними щодо компенсацій і пільг для працівників промислових підприємств, спостерігалось наступне:

Близько 19% працівників промислових підприємств працювали в умовах, що підпадають під категорію шкідливих або важких умов праці. На цих підприємствах регулярно проводили атестацію робочих місць для визначення необхідних компенсацій і пільг, таких як скорочений робочий час і додаткові відпустки.

Працівники, які працювали в умовах підвищеної небезпеки, мали право на компенсацію у вигляді підвищених тарифів оплати праці та надання додаткових соціальних пільг. Наприклад, працівникам забезпечували лікувально–профілактичне харчування та пільгові умови пенсійного забезпечення.

Згідно зі звітом про витрати на робочу силу у 2018 році, значна частина коштів спрямовувалася на компенсації за роботу в шкідливих умовах. Це включало додаткові відпустки та інші пільги, які забезпечені для працівників у промисловому секторі.

Виникали ситуації, коли не всі працівники виявились задоволені компенсаціями. Відмови в пільгах часто пов'язані з відсутністю своєчасної атестації робочих місць або невідповідністю робочих місць встановленим спискам професій, що мають право на пільги.

Всі ці дані показують важливість контролю умов праці на підприємствах і своєчасного надання пільг, особливо для тих, хто працює в небезпечних або шкідливих умовах.

#### 1.4. Існуючі інформаційні системи для автоматизації розрахунку компенсацій і пільг

На сьогоднішній день, для автоматизації розрахунку компенсацій і пільг у промислових підприємствах існує кілька інформаційних систем, які адаптовані до українських умов та відповідають обліковим і аналітичним потребам підприємств.

1С: Зарплата та Управління Персоналом [1] – одна з найпопулярніших систем, що дозволяє автоматизувати розрахунки заробітної плати, нарахування компенсацій та пільг. Вона також включає функціонал для ведення кадрового діловодства, розрахунку податків і зборів та формування необхідної звітності для контролю і аналітики. Зручність роботи з цією системою підвищує продуктивність відділів кадрів і бухгалтерії на великих підприємствах. Де використовується по даний час.

BAS ERP (Enterprise Resource Planning) є сучасним рішенням для комплексного управління підприємством, яке, серед іншого, пропонує модулі для автоматизації кадрового обліку та розрахунку виплат. BAS ERP [7–8] допомагає скоротити обсяги ручної роботи, підвищити швидкість та точність розрахунків, а також покращити контроль за своєчасністю виконання виплат. Вона часто використовується на підприємствах з великою кількістю співробітників, де важливо централізовано управляти процесами виплат і забезпечити надійне зберігання даних. Приклади: SAP ERP, Oracle Cloud HCM.

Також, популярними є HRM–системи [14], які включають широкий спектр рішень для обліку персоналу та розрахункових функцій. Вони охоплюють різні види компенсацій, відпускних, медичних виплат та інших компенсаційних витрат. Такі системи допомагають автоматизувати процеси атестації, планування відпусток, а також нарахування пільг за спеціальні умови праці, що є важливим для промислових підприємств із високими ризиками або специфічними робочими умовами. Приклади: BambooHR, Workday, Keeka.

Існують спеціалізовані системи для розрахунку заробітної плати та пільг, це Paylocity, ADP Workforce Now, Gusto.

При проведенні аналізу популярних систем виявлено їх основні переваги та недоліки.

Система SAP ERP інтегрується з усіма бізнес–процесами [15], має потужну функціональність для розрахунку компенсацій, враховуючи закони різних країн, а також, підтримує модулі для аналітики. Серед недоліків, висока вартість впровадження та складність адаптації для невеликих підприємств. Робочий простір програми SAP ERP зображено на рисунку 1.1.

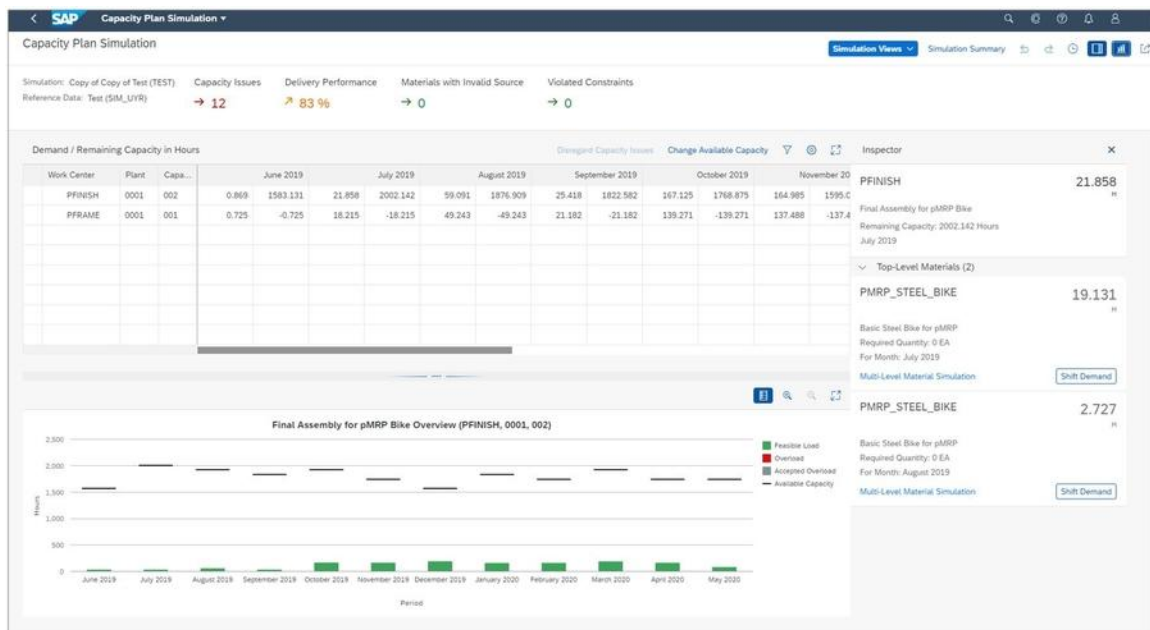


Рисунок 1.1 – Робочий простір програми SAP ERP

Система Workday має хмарну архітектуру, зручний інтерфейс і можливості для мобільних платформ, наявна підтримка складних моделей компенсацій. Серед недоліків залежність від стабільності інтернету, відсутність глибокої інтеграції з виробничими процесами. Робочий простір програми Workday зображено на рисунку 1.2 наведеному нижче.

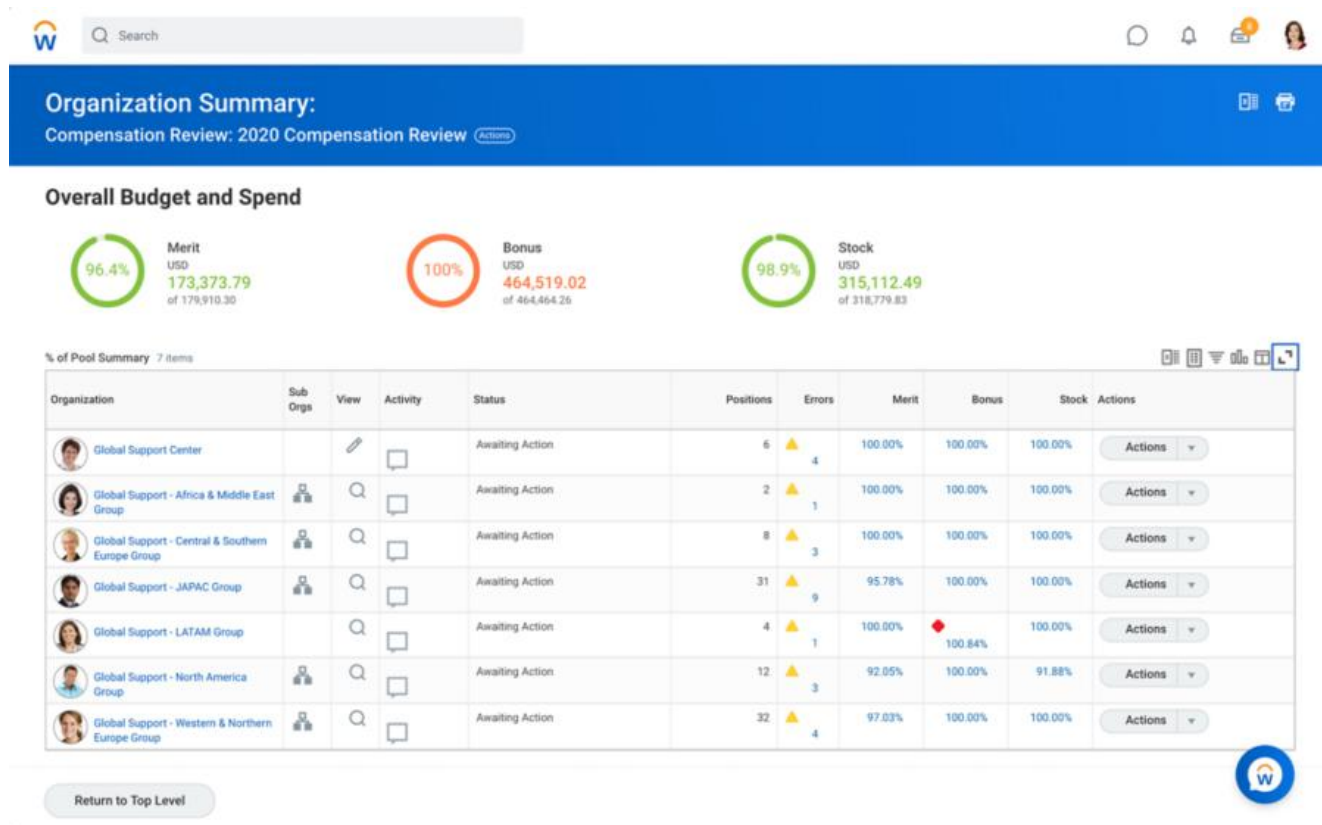


Рисунок 1.2 – Робочий простір програми Workday

Система 1С:Управління підприємством [1] має адаптацію під законодавство України, проста у використанні для бізнесу. Вагомою для багатьох виробництв є низька вартість впровадження. Але, дана система менш гнучка для великих організацій. Має обмежені можливості інтеграції, на рисунку 1.3 зображено діалогове вікно програми.

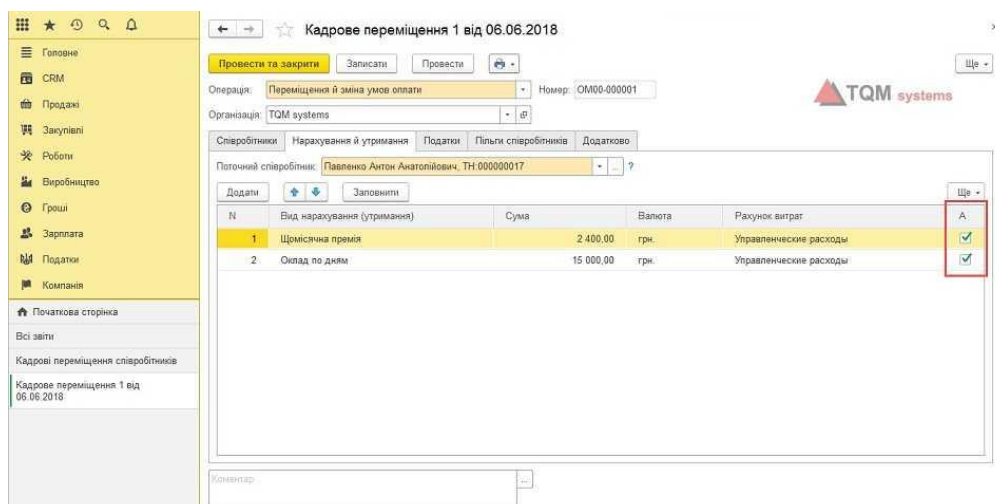


Рисунок 1.3 – Діалогове вікно програми 1С:Управління підприємством

На сьогодні, основними тенденціями є хмарні рішення, інтеграція зі штучним інтелектом, підтримка регуляторних вимог, мобільні додатки. Крім того, все більше систем переходять до SaaS моделей, що забезпечує доступ з будь-якого місця. На рисунку 1.4 зображено типи SaaS – рішень.



Рисунок 1.4 – Типи SaaS – рішень

Порівняння інформаційних систем представлено на рисунку 1.5.

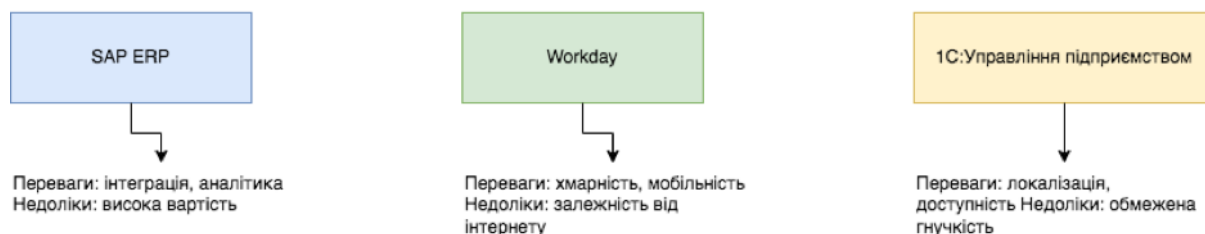


Рисунок 1.5 – Порівняння існуючих інформаційних систем

Серед основних недоліків існуючих систем висока вартість впровадження для локальних підприємств, низький рівень локалізації деяких західних продуктів, недостатня гнучкість для адаптації специфічних моделей компенсацій на підприємствах. Відсутність врахування особливостей трудового законодавства України.

#### 1.5. Висновки до першого розділу

В даному розділі розглянуто основні види пільг та компенсацій на які можуть претендувати працівники промислових підприємств, відповідно до діючого законодавства України. Проведено аналіз існуючих інформаційних системи для автоматизації розрахунку компенсацій і пільг. Розглянуто різноманітні варіанти систем, зроблено порівняння їх основних переваг та недоліків.

## **2 РОЗРОБЛЕННЯ СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДСИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ КОМПЕНСАЦІЙ І ПІЛЬГ ДЛЯ РОБІТНИКІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

### **2.1. Аналіз вимог до системи**

Аналіз вимог до майбутньої автоматизованої підсистеми для розрахунку компенсацій і пільг базується на функціональних і технічних характеристиках, інформаційних систем для управління персоналом. Основні вимоги можна виділити на основі функціоналу вже існуючих систем, таких як 1С: Зарплата та Управління Персоналом [1], BAS ERP та HRM–систем, що використовуються на промислових підприємствах України.

Підсистема повинна мати модуль, що дозволяє автоматично розраховувати різні види компенсацій (наприклад, за шкідливі умови праці) і пільги, з урахуванням індивідуальних умов кожного працівника. Це важливо для зниження ймовірності помилок, пов'язаних із ручним введенням даних.

Підсистема повинна бути інтегрована з бухгалтерськими та ERP–системами для автоматизованого обміну даними про виплати, облік податків та формування звітності.

Система має підтримувати налаштування для різних типів виплат та пільг, що можуть бути визначені у колективних договорах, а також регулюватись внутрішніми політиками підприємства. Це особливо важливо для адаптації до різних умов праці, типів договорів та умов законодавства.

Підсистема має генерувати фінансові та кадрові звіти, а також надавати аналітичні дані, щоб відстежувати витрати на пільги та компенсації, виявляти тенденції та оптимізувати ресурси.

Підсистема повинна підтримувати масштабованість, щоб забезпечити обробку великої кількості працівників одночасно, що важливо для великих

промислових підприємств. Надійність та стабільність забезпечить безперервність роботи та захист даних від втрат у разі системних збоїв [16].

Підсистема повинна відповідати вимогам захисту персональних даних, оскільки інформація про зарплати та пільги є конфіденційною. Вимоги включають обмеження доступу, зберігання даних у зашифрованому форматі та журналювання дій користувачів.

Важливо, щоб система могла взаємодіяти з іншими програмами через різні формати даних (XML, Excel, CSV), що спростить інтеграцію з іншими корпоративними системами.

Інтерфейс повинен бути зрозумілим і мати мінімум кроків для проведення стандартних операцій, таких як нарахування зарплат, облік відпусток та інших компенсацій.

## 2.2. Розробка архітектури підсистеми

Архітектура підсистеми автоматизованого розрахунку компенсацій та пільг для промислових підприємств повинна бути багаторівневою і включати модулі, що взаємодіють між собою для виконання різноманітних функцій.

Користувацький інтерфейс надає доступ до функціоналу підсистеми працівникам відділу кадрів, бухгалтерії та менеджерам. Інтерфейс повинен бути зручним і включати інтуїтивні меню для виконання основних операцій, таких як розрахунок компенсацій, облік відпусток, пільг, формування звітів.

Модуль розрахунку компенсацій та пільг здійснює автоматичний розрахунок компенсацій за всіма доступними показниками, зокрема шкідливість умов праці, стаж, відпустки тощо. Цей модуль використовує параметри, встановлені у правовому полі та внутрішніх політиках компанії.

Кадровий модуль відповідає за облік співробітників, реєстрацію відпусток, лікарняних, робочих годин, а також інших кадрових даних. Він також зберігає дані про пільги, які застосовуються до кожного працівника.

Аналітичний модуль в свою чергу надає функціонал для аналізу витрат на компенсації та пільги, генерування звітів, відстеження тенденцій, оцінки ефективності політики компенсацій та підготовки даних для прогнозів і бюджетування.

Інтеграційні сервіси забезпечують взаємодію підсистеми з іншими корпоративними системами, зокрема бухгалтерським обліком, фінансовими програмами та ERP-системами [7–8]. Це дозволяє обмінюватися даними про зарплати, компенсації та пільги, автоматизувати передачу даних про нарахування та зменшити дублювання роботи. Основні компоненти структурної схеми перелічено в таблиці 2.1.

Сервіси обробки даних націлені на аналіз вхідних даних з інтерфейсу користувача та інших систем, виконують перевірку коректності і відповідності даних перед проведенням розрахунків компенсацій і пільг.

Таблиця 2.1 – Основні компоненти структурної схеми

|                    |                         |   |
|--------------------|-------------------------|---|
| Користувач         |                         | Взаємодіє з підсистемою через інтерфейс програми<br>Забезпечує введення даних (базова ставка, години роботи тощо) або вибір файлу Excel |
| Інтерфейс програми | Компонент GUI (Tkinter) | Відображає вікно програми, вкладки, поля для введення, кнопки та таблиці.   |
|                    | Модуль вибору файлу     | Дозволяє користувачеві завантажувати файл Excel із даними працівників.  |

## Продовження таблиці 2.1

|                                     |                              |  |
|-------------------------------------|------------------------------|--|
|                                     | Модуль пошуку                | Здійснює пошук працівника за прізвищем або номером.  |
| Модуль обробки даних                | Розрахунок компенсацій       | Базовий розрахунок зарплати (години роботи × базова ставка).<br>Розрахунок надурочних (години × базова ставка × коефіцієнт).<br>Сумарний розрахунок компенсацій. |
|                                     | Розрахунок пільг             | Обчислення надбавок за шкідливі умови праці (15% від суми компенсацій).  |
|                                     | Обробка введених даних       | Перетворення введених користувачем значень (крапка/кома) у числовий формат.  |
| Модуль роботи з даними              | Модуль читання даних (Excel) | Завантажує інформацію з вибраного файлу Excel та заповнює таблицю програми.  |
|                                     | Модуль запису даних (Excel)  | Оновлює файл Excel результатами розрахунків для відповідного працівника.   |
| База даних працівників (Excel-файл) |                              | Зберігає інформацію про працівників, включаючи базову ставку, години роботи, надурочні години та результати розрахунків.   |

Зображення структурної схеми архітектури підсистеми представлено на рисунку 2.1.

Основним джерелом інформації є база даних працівників, яка зберігає ключові дані про персонал, включаючи інформацію про посади, робочий графік, умови праці та права на компенсації. База повинна бути захищеною і відповідати стандартам конфіденційності, оскільки містить особисті дані.

Серед ключових рівнів безпеки першочерговими є автентифікація та авторизація, дані процеси гарантують доступ до підсистеми тільки для уповноважених користувачів, що забезпечує різні рівні доступу (кадровий відділ, бухгалтерія, менеджери). Шифрування забезпечує конфіденційність даних під час зберігання та передачі, це необхідно для дотримання базових стандартів безпеки.

Для збереження резервних копій даних використовується система резервного копіювання.

Перелічена архітектура дозволяє забезпечити комплексну автоматизацію розрахунку компенсацій і пільг, оптимізувати роботу, мінімізувати ризики помилок, забезпечити відповідність вимогам безпеки та законодавства.

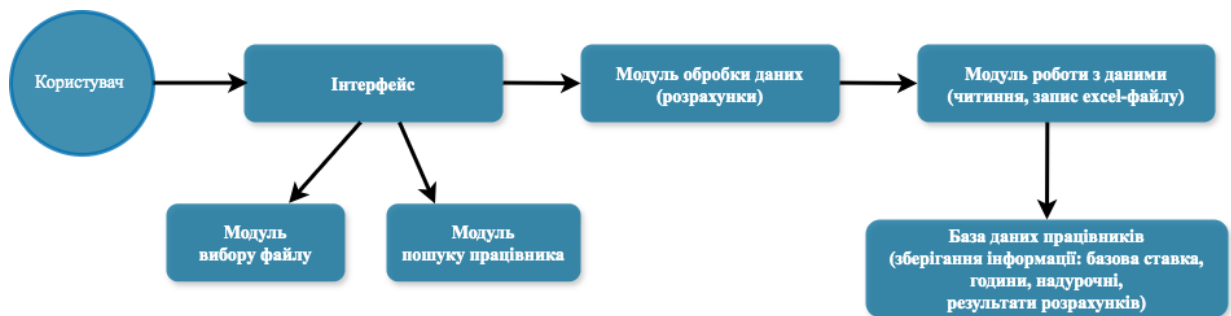


Рисунок 2.1 – Схематичне зображення структурної схеми архітектури підсистеми

2.3 Опис математичного модуля підсистеми автоматизації розрахунку компенсацій і пільг для робітників промислових підприємств.

Математичний модуль не лише виконує розрахунки компенсацій і пільг, а й забезпечує інтеграцію вхідних даних, їх обробку та отримання результатів для аналітичного представлення [17]. Додамо до опису повний цикл обробки даних, використовуючи приклад із швацьким виробництвом. Для розрахунку беруться такі вихідні дані, є швацьке виробництво, де шиють військове спорядження, штат 30 швачок, навантаження на кожну понаднормове, при графіку з 8:00 до 20:00, день через день. В середньому робітник проводить на роботі на 23% часу більше.

Дані надходять у систему у вигляді електронної таблиці формату Excel:

- ідентифікаційний номер працівника  $N$ ;
- базова ставка заробітної плати  $B$ ;
- фактична кількість відпрацьованих годин  $H_r$ ;
- кількість надурочних годин  $H_o$ ;
- коефіцієнт оплати надурочних годин  $K_o$ .

На практиці, у швацькому виробництві, дані про фактичні години роботи надходять з автоматизованих систем обліку робочого часу, встановлених на підприємстві. В даному випадку відомо, що графік роботи – з 8:00 до 20:00, день через день. Штат працівників складає 30 осіб, середнє перевищення норми робочого часу становить 23% від стандартної тривалості зміни (8 годин).

Для кожного працівника дані автоматично інтегровані з використанням API або завантажені вручну через інтерфейс системи. Після надходження система здійснює перевірку даних на коректність. Завдяки функції `parse_float`, числові дані приводяться до стандартного формату.

Розрахунок загальної компенсації:

$$C = H_r \cdot B + H_o \cdot B \cdot K_o;$$

де  $H_r = 8 \cdot (1 + 0.23)$  – скоригована тривалість робочого дня з урахуванням перевищення на 23%,  $H_o = H_r - 8$  – кількість надурочних годин.

Розрахунок пільг за шкідливі умови  $P_h = 0.15 \cdot C$ , де  $P_h$  – пільги за умови шкідливого виробництва, що становлять 15% від загальної компенсації.

Оброблені дані для кожного працівника автоматично записуються у вихідну таблицю Excel, включаючи значення базової ставки  $B$ , фактичних годин роботи  $H_r$ , надурочних годин  $H_o$ , коефіцієнта  $K_o$ , загальної компенсації  $C$  та пільг  $P_h$ .

Результати обробки включають підрахунок загальної компенсації та пільг для кожного працівника, систематизацію даних у табличному форматі з відображенням розрахованих показників, можливість аналітичного аналізу навантаження на працівників, зокрема визначення середньої перевантаженості працівників та відповідного фінансового навантаження на підприємство.

Розрахунок за прикладом швацького виробництва:

При стандартній тривалісті робочого дня 8 годин, то з урахуванням перевищення на 23%, фактична кількість годин  $H_r = 8 \cdot (1 + 0.23) = 9.84$  години.

Кількість надурочних годин  $H_o = H_r - 8 = 9.84 - 8 = 1.84$  години.

Загальна компенсація для працівника з базовою ставкою  $B = 100$  грн/год.

$C = 9.84 \cdot 100 + 1.84 \cdot 100 \cdot 1.5 = 984 + 276 = 1260$  грн.

Пільги за шкідливі умови  $P_h = 0.15 \cdot 1260 = 189$  грн.

Сумарні витрати підприємства на одного працівника за день розраховують за даною формулою  $1260 + 189 = 1449$  грн.

Загальні витрати для 30 працівників  $1449 \cdot 30 = 43470$  грн/зміну.

Математичний модуль дозволяє автоматизувати розрахунок заробітної плати та пільг для працівників, здійснювати аналітичну оцінку перевантаженості, оптимізувати витрати, плануючи зміни графіків.

Впровадження математичного модуля на прикладі швацького виробництва забезпечує зменшення часу на обробку даних, враховує нюанси нарахування пільг згідно чинного законодавства.

## 2.4 Прогноз економічної вигоди від автоматизації

Впровадження підсистеми для автоматизованого розрахунку компенсацій і пільг дозволяє досягти значного економічного ефекту задля підвищення ефективності управлінських рішень. Основні аспекти економічної вигоди включають перелічені нижче ознаки.

Використання автоматизованої підсистеми скорочує час, необхідний для розрахунків, у середньому від 70% до 80%.

Автоматизація мінімізує ймовірність помилок у розрахунках, що можуть призводити до штрафів або додаткових витрат на коригування. Зменшення кількості помилок дозволяє уникнути втрат у розмірі від 2% до 5% від загальних витрат на компенсації та пільги.

За прогнозами, для підприємства середнього масштабу економічний ефект може складати від 150 тисяч до 300 тисяч гривень щорічно за рахунок скорочення витрат і оптимізації бізнес-процесів. Таким чином, інвестиції в підсистему окупляться протягом 1–2 років, після чого вона забезпечуватиме сталий економічний дохід і сприятиме підвищенню конкурентоспроможності організації.

Період окупності дозволяє визначити, через який час витрати на підсистему будуть компенсовані.

$$T = \frac{C}{E};$$

де  $C$  – загальні витрати на впровадження;

$E$  – річний економічний ефект.

Чиста теперішня вартість визначає поточну вартість майбутніх грошових потоків з урахуванням дисконтної ставки.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - C;$$

де  $NPV$  – чиста теперішня вартість;

$CF_t$  – грошовий потік у період  $t$ ;

$r$  – ставка дисконту;

$n$  – кількість періодів.

Внутрішня норма рентабельності  $IRR$  показує, при якій ставці дисконту чиста теперішня вартість дорівнює нулю.

Рентабельність відображає співвідношення прибутку до інвестицій.

$$ROI = \frac{E}{C} \times 100;$$

де  $ROI$  – рентабельність інвестицій.

Очікуваний строк окупності інвестицій у систему автоматизації складає від 12 до 18 місяців.

Висока рентабельність подібних інвестицій свідчить про їхню доцільність для підприємств, які прагнуть підвищити продуктивність і забезпечити сталий розвиток.

## 2.5. Висновки до другого розділу

В даному розділі було проведено загальний аналіз вимог до майбутньої підсистеми. Визначено основні модулі та побудовано структурну схему підсистеми. Зазначено роботу основних компонентів структурної схеми та наведено її схематичне зображення. Приведено приклад математичного модуля підсистеми автоматизації розрахунку, а також наведено економічний прогноз вигоди від впровадження розробляємої підсистеми.

## **3 РЕАЛІЗАЦІЯ ПІДСИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ ПІЛЬГ ТА КОМПЕНСАЦІЙ У ВИГЛЯДІ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ**

### **3.1 Вибір мови та середовища програмування**

Для розробки автоматизованої підсистеми розрахунку компенсацій і пільг важливо обрати програмні засоби та інструменти, які забезпечать високу продуктивність, масштабованість, захист даних і підтримку інтеграцій з іншими корпоративними системами [18]. Нижче наведено декілька рекомендованих інструментів для кожного етапу розробки, для більше детального планування подальшої роботи.

Найпопулярнішими мовами програмування, які можна застосувати для розробки підсистеми є Java або C#, ці мови часто використовуються для розробки корпоративних додатків завдяки своїй продуктивності, підтримці багаторівневої архітектури, а також хорошим засобам інтеграції з базами даних і сторонніми API. Зазвичай використовуються для розробки бекенду і обробки бізнес-логіки. Visual Studio або IntelliJ IDEA популярні середовища розробки для C# та Java відповідно, які підтримують зручні інструменти для відлагодження, інтеграції з системами контролю версій і потужні можливості для роботи з базами даних.

Мова програмування Python може бути використана для створення прототипів або для модулів аналітики та звітності, завдяки своїм бібліотекам для аналізу даних Pandas, NumPy та візуалізації Matplotlib.

Для бажаної підсистеми можуть бути використані дві бази даних, PostgreSQL, [19] це реляційна база даних з відкритим кодом, яка добре підходить для обробки великих обсягів даних, що включає підтримку зберігання персональних даних та історії транзакцій. PostgreSQL, яка надає високий рівень безпеки і можливості для розподіленої обробки, що важливо для масштабованості. Або Oracle Database, яка підтримує розширені функції для великих підприємств, включаючи надійну обробку транзакцій, високий рівень безпеки та оптимізацію для аналітики і звітності.

В процесі інтеграції підсистеми можуть бути застосовані системи для обробки потоків даних у реальному часі, такі як, Apache Kafka або RabbitMQ. Вони використовуються для асинхронної обробки запитів та передачі даних між підсистемами, що забезпечує масштабованість та стійкість до навантаження.

Архітектурний стиль REST API може бути використаний для створення API, який дозволяє підсистемі легко взаємодіяти з іншими корпоративними рішеннями, такими як ERP або HRM–системи, зокрема для передачі даних про заробітну плату, компенсації та пільги.

Для побудови дашбордів і створення візуалізованих звітів використовуються Power BI або Tableau. Це дозволяє здійснювати аналіз витрат на компенсації та оцінювати ефективність політики виплат, що допомагає приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Для автоматизації аналітичних функцій, створення користувацьких звітів і графіків для оцінки тенденцій і прогнозування витрат на компенсації можна застосувати Python з бібліотеками Pandas і Matplotlib.

Для захисту та питання безпеки конфіденційних даних в роботі підсистеми, особливо під час їхньої передачі через мережу обов'язковим є використання SSL/TLS шифрування. Також використовуються протоколи для авторизації OAuth 2.0 або JWT, що забезпечують контроль доступу до системи, дозволяючи надавати різні рівні доступу для бухгалтерії, кадрового відділу та інших користувачів.

Система Git дозволяє вести контроль версій коду, полегшує спільну роботу над проектом і забезпечує збереження всіх змін, що особливо корисно при розробці великого проекту з декількома модулями.

Для контейнеризації додатків використовується Docker, що забезпечує портативність і полегшує розгортання підсистеми на різних серверах.

Система Kubernetes застосовується для автоматизації розгортання, масштабування та керування контейнеризованими додатками, яка допоможе забезпечити надійність та масштабованість для великих підприємств.

### 3.2 Проектування бази даних для зберігання інформації про компенсації і пільги

Для коду розробляємої підсистеми доцільно використовувати реляційну базу даних, наприклад, SQLite, PostgreSQL, або MySQL [19]. Це обумовлено тим, що система оперує табличними даними з чіткою структурою (номер працівника, ставка, години роботи, надбавки тощо). У таких базах даних легко організувати реляційні зв'язки між таблицями, забезпечити ефективний доступ до даних і виконувати складні запити.

Пропонується така схема бази даних з логічною структурою у вигляді ERD Employees (1) ↔ (N) WorkHours, Employees (1) ↔ (N) Compensations. Схема побудованої логічної бази даних наведена на рисунку 3.1 нижче.

Таблиця 3.1 – База даних

| Працівники                           | Робочі години                    | Компенсації                           |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Унікальний ідентифікатор працівника. | Унікальний ідентифікатор запису. | Унікальний ідентифікатор компенсації. |
| Прізвище працівника.                 | Ідентифікатор працівника.        | Ідентифікатор працівника.             |
| Ім'я працівника.                     | Базова ставка.                   | Загальна компенсація.                 |
| Посада працівника.                   | Відпрацьовані години.            | Пільги за шкідливі умови.             |
| Відділ працівника.                   | Надурочні години.                | Дата розрахунку.                      |
|                                      | Ставка для надурочних годин.     |                                       |

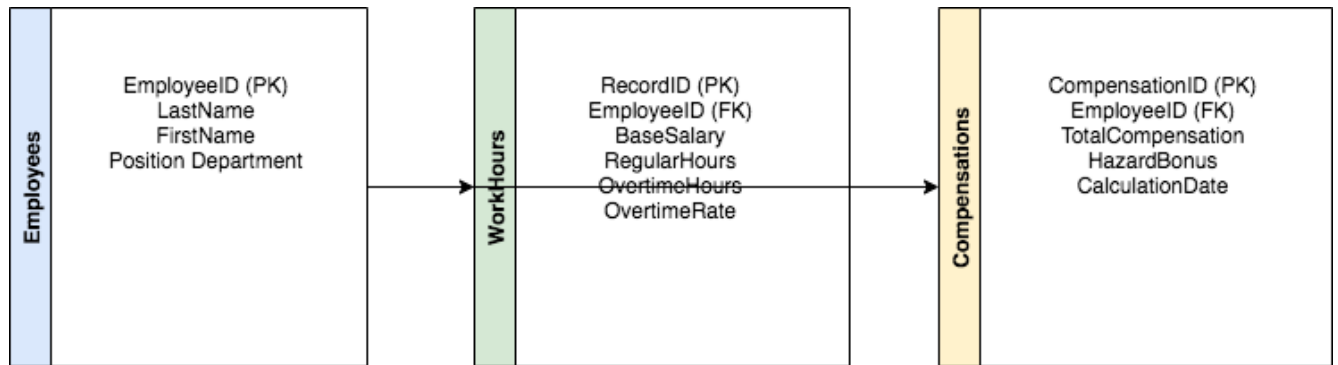


Рисунок 3.1 – Схема бази даних

В наведеній схемі баз даних реляційна модель забезпечує зручність роботи з табличними даними, у тому числі пошук і фільтрацію записів. Нормалізація даних дозволяє уникнути дублювання інформації та підвищити консистентність даних у базі.

Реалізація підсистеми розрахунку пільг і компенсацій у вигляді програмного засобу.

Основна задача – створення підсистеми, яка полегшить та прискорить процес обробки даних та виконуватиме розрахунки із збереженням результатів у файлах Excel. Для цього використовувались мова програмування Python та декілька спеціалізованих бібліотек.

Основні функції підсистеми:

- підтримувати завантаження файлів Excel, які містять інформацію про працівників, і відображати ці дані у вигляді таблиці для подальшої обробки;
- забезпечувати можливість розрахунку загальної заробітної плати працівника з урахуванням базової ставки, кількості відпрацьованих годин і надурочних;
- автоматично нараховувати пільги за шкідливі умови праці на основі розрахованої заробітної плати.

Підсистема повинна мати зрозумілий і доступний графічний інтерфейс, що дасть можливість вибирати файли, вводити дані для розрахунків і переглядати результати. Виконувати швидкий пошук працівників за прізвищем для оновлення

або перегляду їхніх даних, а також зберігати результати розрахунків до файлу Excel, з якого попередньо зчитано інформацію.

### 3.3 Архітектура підсистеми

Підсистема побудована за принципом взаємодії між трьома основними компонентами: користувачем, графічним інтерфейсом та системою зберігання даних (файли Excel). Користувач взаємодіє з графічним інтерфейсом для введення параметрів та отримання результатів розрахунків. Весь процес роботи побудований навколо обробки даних із зовнішніх Excel-файлів та їхньої інтеграції з результатами розрахунків.

Система використовує такі компоненти:

- графічний інтерфейс користувача (GUI): реалізований за допомогою бібліотеки Tkinter, надає зручні форми для введення даних та обробки файлів;
- бібліотека OpenPyXL: використовується для зчитування, обробки і запису даних у файли Excel.

Функції для математичних розрахунків: реалізовані в коді Python і використовуються для автоматизованого обчислення заробітної плати з надурочними та нарахуванням пільг.

Опис компонентів. Інтерфейс користувача: побудований з використанням бібліотеки Tkinter, що дозволяє створювати графічні форми, поля введення, кнопки та таблиці для зручної роботи з даними.

OpenPyXL, потужна бібліотека Python для роботи з файлами Excel (формат .xlsx). Вона використовується для зчитування даних з файлів, запису результатів та оновлення таблиць після обробки.

Функції для розрахунків: забезпечують автоматизацію процесів обчислення заробітної плати і пільг. Вони зчитують введені користувачем дані та виконують необхідні математичні операції.

При створенні підсистеми використані наступні бібліотеки. Tkinter: стандартна бібліотека Python для створення графічного інтерфейсу. Вона дозволяє

легко створювати форми, поля введення, кнопки, таблиці і інші елементи GUI. Зокрема, Tkinter забезпечує користувачеві можливість вибору файлів, введення даних для розрахунків та відображення результатів у вигляді таблиці.

OpenPyXL дозволяє зчитувати і редагувати файли формату Excel (.xlsx). Вона забезпечує завантаження даних з Excel-файлів, обробку цих даних і збереження результатів розрахунків. Це робить її ідеальним інструментом для обробки табличних даних.

Розширення Tkinter ТТК для використання сучасних віджетів із кращим виглядом та функціональністю. Зокрема, ТТК використовується для створення вкладок та інших елементів інтерфейсу.

Компонент Tkinter MessageBox, який використовується для відображення повідомлень користувачеві, зокрема помилок або повідомлень про успіх.

Основні математичні операції, які виконує підсистема, стосуються обчислення заробітної плати з урахуванням компенсацій та пільг. Функція `calculate_compensation` обчислює загальну заробітну плату працівника на основі базової ставки, відпрацьованих годин і надурочних. Формула для розрахунку виглядає так:

$$\text{Загальна компенсація} = (\text{Базова ставка} \times \text{Відпрацьовані години}) + (\text{Надурочні години} \times \text{Базова ставка} \times \text{Коефіцієнт надурочних})$$

де:

- базова ставка – це заробітна плата за одну годину роботи;
- відпрацьовані години – це кількість годин, відпрацьованих працівником за звичайним графіком;
- надурочні години – це кількість годин понад норму, за які нараховується додаткова оплата;

– коефіцієнт надурочних – це множник, який визначає, на скільки більше виплачується за кожну надурочну годину (наприклад, 1.5 або 2).

Пільги за шкідливі умови праці розраховуються на основі заробітної плати з компенсацією. Вважається, що за шкідливі умови праці працівник отримує додатково 15% від загальної заробітної плати. Формула виглядає так:

$$\text{Пільги за шкідливі умови} = \text{Загальна компенсація} \times 0.15$$

Процес роботи з підсистемою складається з кількох етапів:

Вибір файлу: користувач запускає систему, що зображено на рисунку 3.2, за допомогою діалогового вікна вибирає Excel-файл – рисунок 3.3, що містить дані про працівників.

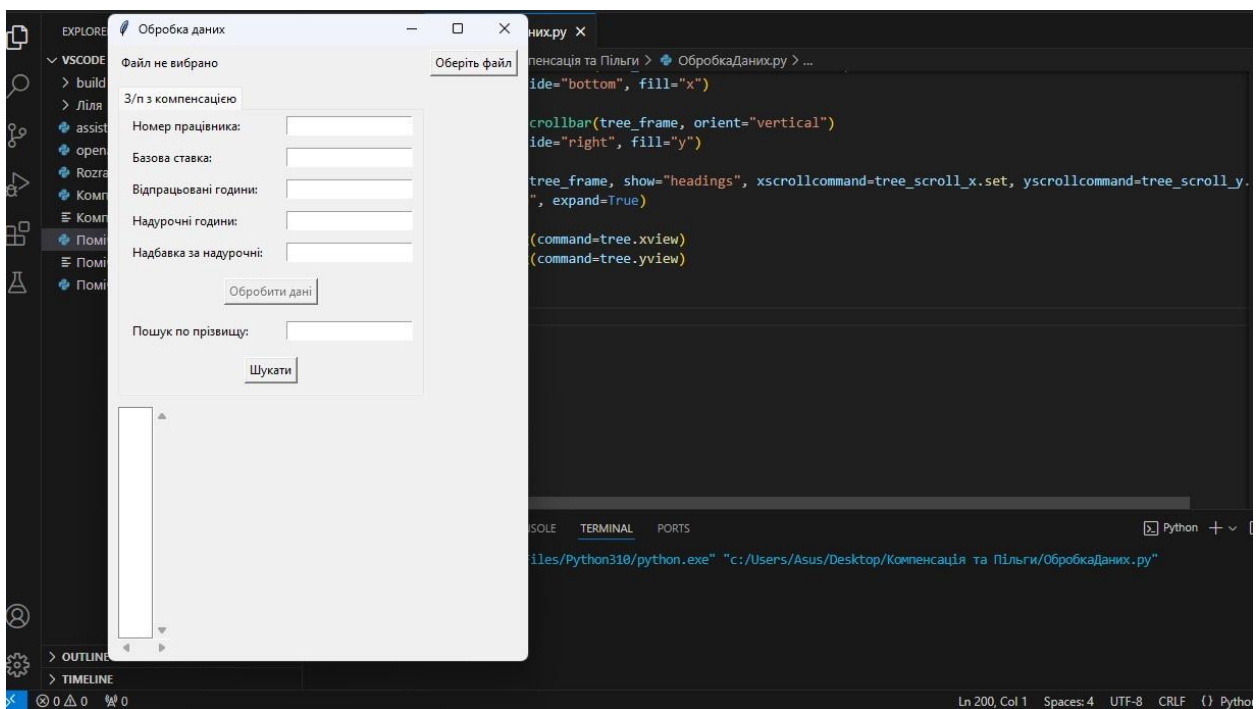


Рисунок 3.2 – Запуск підсистеми

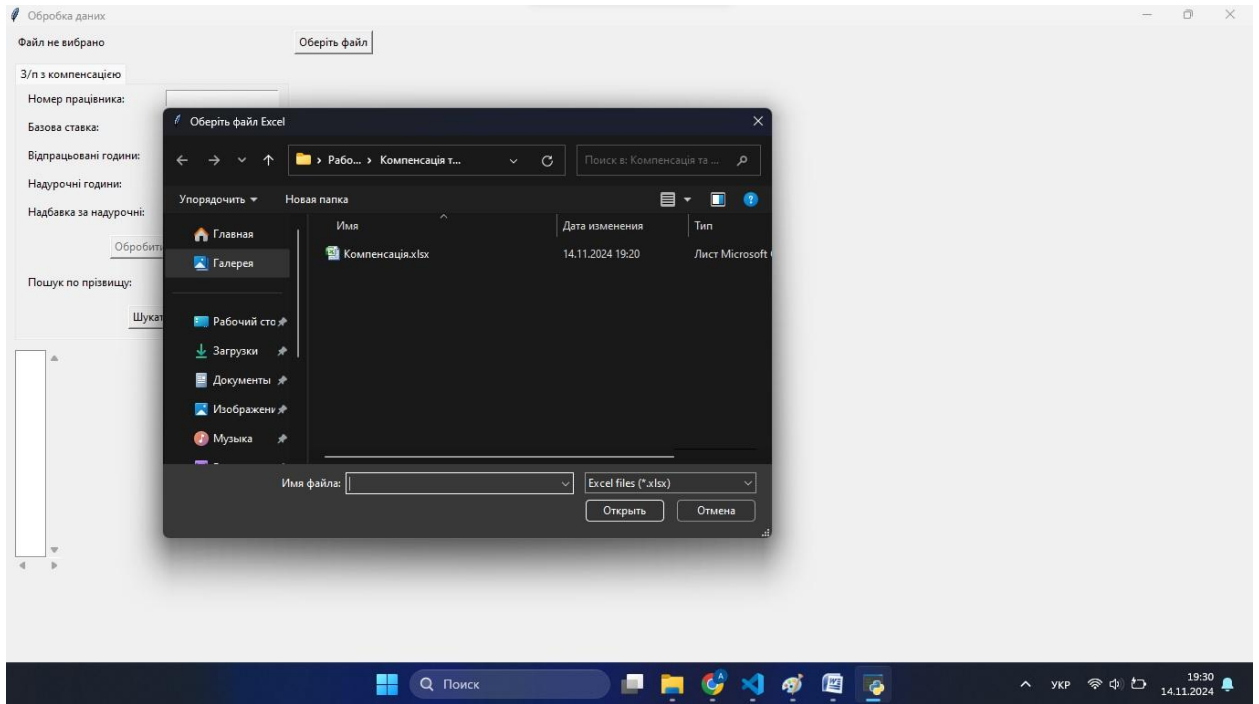


Рисунок 3.3 – Вибір файлу для опрацювання

Завантаження даних: система завантажує дані з вибраного файлу та відображає їх у вигляді таблиці, рисунок 3.4.

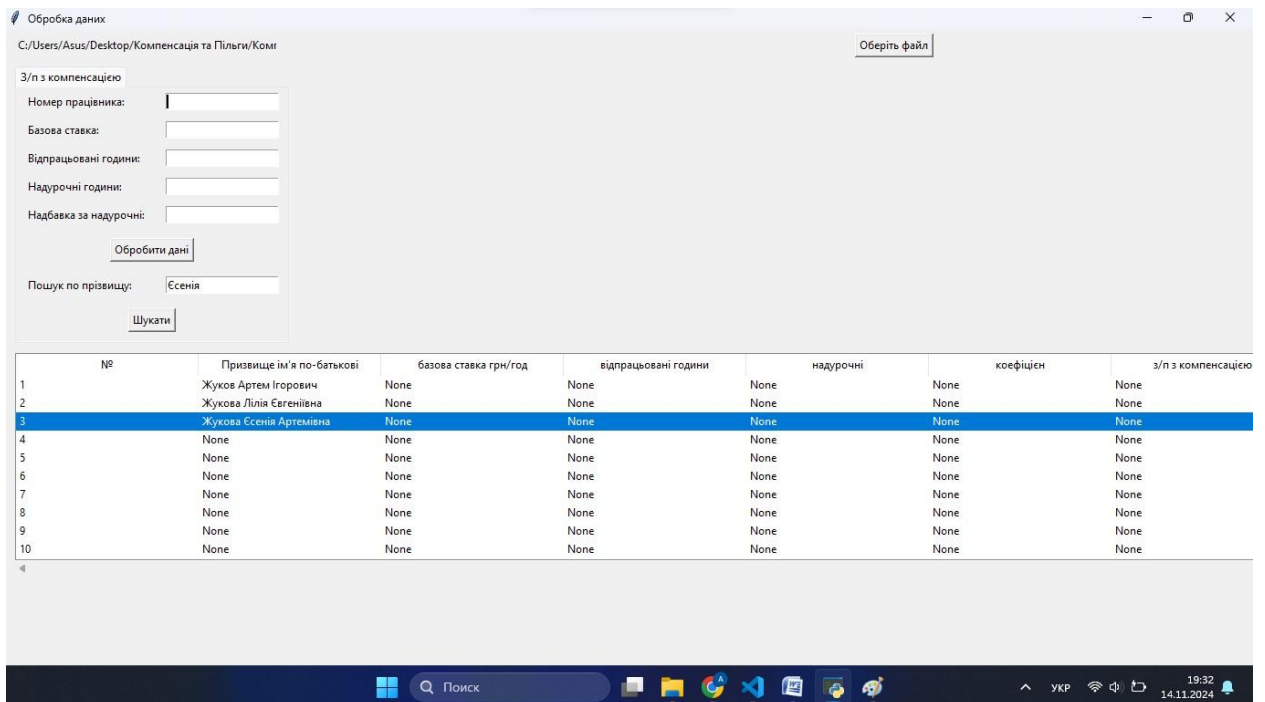


Рисунок 3.4 – Відкриття файлу та відображення у вигляді таблиці, через вікно пошуку знайдено працівника під номером «3» у загальному списку

Введення параметрів: користувач вводить параметри для обчислення заробітної плати і пільг (базова ставка, кількість відпрацьованих годин, кількість надурочних годин і коефіцієнт для надурочних). Зображено на рисунку 3.5.

Обробка даних

C:/Users/Asus/Desktop/Компенсація та Пільги/Комп

Оберіть файл

з/п з компенсацією

Номер працівника: 3

Базова ставка: 600

Відпрацьовані години: 90

Надурочні години: 8

Надбавка за надурочні: 1,15

Обробити дані

Пошук по прізвищу: Есенія

Шукати

| №  | Прізвище ім'я по-батькові | базова ставка грн/год | відпрацьовані години | надурочні | коефіцієнт | з/п з компенсацією |
|----|---------------------------|-----------------------|----------------------|-----------|------------|--------------------|
| 1  | Жуков Артем Ігорович      | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 2  | Жукова Лілія Євгенівна    | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 3  | Жукова Єсенія Артемівна   | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 4  | None                      | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 5  | None                      | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 6  | None                      | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 7  | None                      | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 8  | None                      | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 9  | None                      | None                  | None                 | None      | None       | None               |
| 10 | None                      | None                  | None                 | None      | None       | None               |

Рисунок 3.5 – Введення даних: номер працівника, базова ставка за годину роботи, загальна кількість відпрацьованих годин, з них надурочні, та коефіцієнт надбавки за надурочні

Розрахунок: система автоматично розраховує загальну заробітну плату з урахуванням надурочних і пільг за шкідливі умови праці (пільги становлять 15% від загальної заробітної плати), рисунок 3.6.

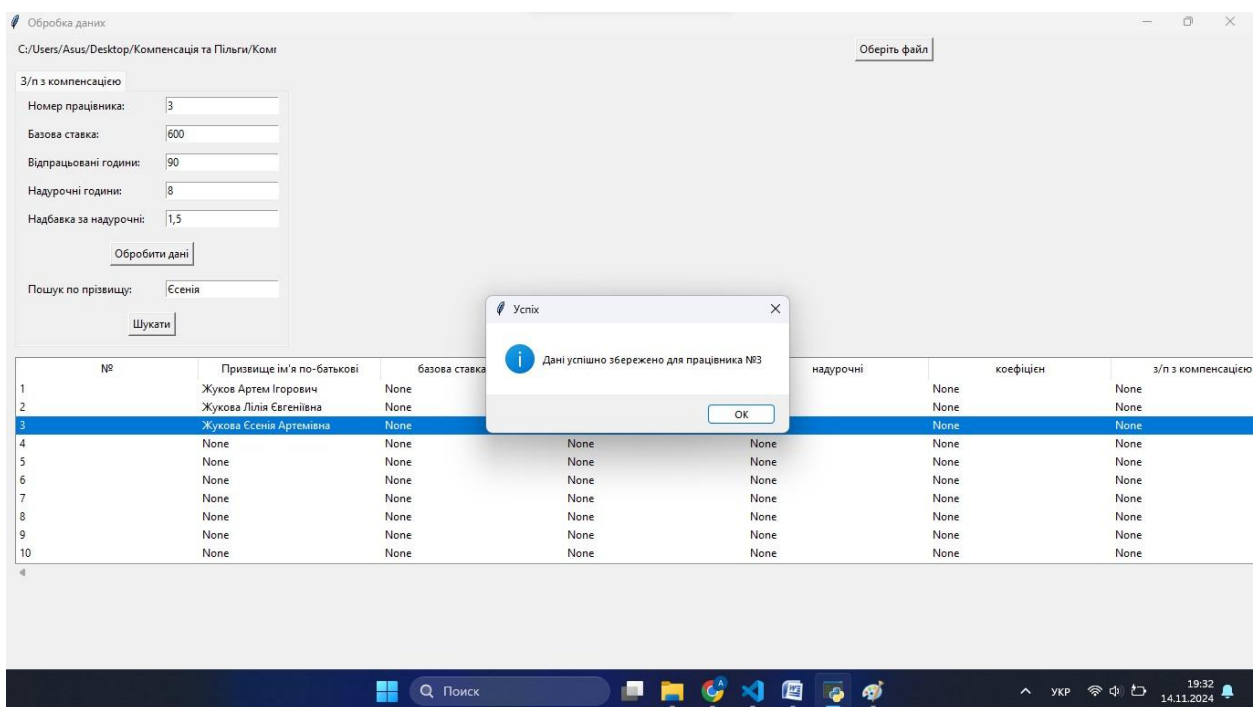


Рисунок 3.6 – Обробка даних

Збереження результатів: після завершення розрахунків система зберігає результати до того ж Excel-файлу або у новий файл на вимогу користувача, процес зображено на рисунку 3.7.



Рисунок 3.7 – Дані успішно записані в таблицю файлу Excel

Розроблена підсистема дозволяє автоматизувати процес розрахунку заробітної плати з урахуванням компенсацій і пільг для працівників промислових підприємств. Вона забезпечує зручний інтерфейс, автоматизовану обробку даних і точні математичні розрахунки.

Тестування дозволяє оцінити, наскільки система відповідає очікуванням та вимогам користувачів і самого промислового підприємства. Завдяки цим методам тестування, підсистема проходить комплексну перевірку на відповідність функціональним вимогам, швидкодію, захищеність, інтеграційні вимоги та зручність використання. В подальшому, є можливість підсистему доповнити додатковими запитами, прорахунками та функціями, якщо є необхідність.

### 3.4 Експериментальна частина

У цьому розділі описано процес тестування для забезпечення належної функціональності. Реалізація охоплює технічні аспекти програмування, інтеграцію бібліотек і створення інтерфейсу користувача. Тестування включає перевірку працездатності основних модулів та їх відповідність поставленим вимогам.

У процесі функціонального тестування підсистеми перевірено точність і коректність розрахунків, а також правильність обробки даних. Наприклад, для тестового працівника із базовою ставкою 100₴, 160 відпрацьованими годинами, 20 надурочними та коефіцієнтом 1.5 отримано правильний результат: загальна компенсація склала 18,000₴, а надбавка за шкідливі умови праці – 2,700₴. Крім того, дані успішно збережені у вихідному Excel-файлі, що підтверджує стабільну роботу обробки.

Тестування інтерфейсу продемонструвало його зручність для кінцевого користувача. Усі елементи працюють коректно: вибір файлу відкриває діалогове вікно, після завантаження дані автоматично відображаються у таблиці, а функція

пошуку дозволяє швидко знаходити потрібного працівника. Система показала високу швидкість роботи навіть при виконанні складних операцій.

Під час навантажувального тестування перевірено продуктивність підсистеми при роботі з великими обсягами даних. Для тесту використовувався файл із 10,000 записів. Навіть при такому навантаженні система працювала стабільно, виконуючи розрахунки для одного запису за менш ніж 0,5 секунди. Завантаження даних у таблицю і збереження результатів також не викликали жодних затримок чи помилок.

#### 3.4.1 Тестування реєстрації нового користувача

Ціль даного тестування це перевірити, чи створюється новий запис у базі даних для нового користувача. За вхідні дані беруться логін, пароль та електронна адреса. В результаті, очікується отримання успішного створення запису в таблиці користувачів із унікальним ідентифікатором.

Метод тестування:

```
response = register_user("test_user", "password123", "test_user@example.com")
assert response.status_code == 201
assert response.json()["message"] == "User registered successfully"
```

В кінці тестування отримуємо результат, реєстрація успішна, дані збережені в базі.

#### 3.4.2 Тестування авторизації користувача

Виконується з метою перевірки, чи може зареєстрований користувач авторизуватися. Необхідні дані логін та пароль. В результаті очікується отримання токена для авторизованого доступу.

Метод тестування:

```
response = login_user("test_user", "password123")
assert response.status_code == 200
assert "token" in response.json()
```

В результаті, авторизація успішна, токен отриманий.

### 3.4.3 Тестування формування звітів

Мета даного тестування перевірити, чи генерується звіт у форматі PDF. Для проведення необхідні: ідентифікатор користувача, дата початку, дата завершення. По закінченню має бути створено звіт, файл якого буде доступний для завантаження.

Метод тестування:

```
response = generate_report(user_id=1, start_date="2024-01-01",  
end_date="2024-12-31")
```

```
assert response.status_code == 200
```

```
assert response.headers["Content-Type"] == "application/pdf"
```

Як результат, отримуємо успішно сформований звіт.

### 3.4.4 Тестування інтеграції з API

Необхідно перевірити обмін даними з іншими системами через API. Застосовується запит на отримання інформації про співробітника. В результаті очікується коректне отримання даних у форматі JSON.

Метод тестування:

```
response = get_employee_data(employee_id=123)
```

```
assert response.status_code == 200
```

```
assert "employee_name" in response.json()
```

В результаті маємо успішно отримані дані.

В результаті експериментальної частини, всі основні функції підсистеми працюють відповідно до вимог, які прописано в кодї підсистеми та очікуванні при тестуванні. Інтеграція з базою даних, API та генерація звітів виконуються коректно, що і потребувалося.

Система досить стабільна та стійка до високих навантажень та повністю відповідає вимогам безпеки.

### 3.5 Варіанти інтеграції підсистеми

Розроблена підсистема може бути інтегрована в такі типи програм:

HR–менеджмент системи. Додаток може бути частиною HR–системи, що автоматизує управління персоналом. Інтеграція можлива через REST API або модуль Python, який працює з базами даних.

ERP–системи (Enterprise Resource Planning). Підсистема може стати складовою ERP–систем, таких як SAP або Odoo, для розрахунку заробітної плати. Реалізується через модулі, які передають дані між системою і підсистемою обробки Excel [12].

Мобільні додатки. Можна розробити мобільний додаток з використанням Flutter чи React Native, який надсилає дані підсистемі через API. Такий підхід дозволить доступ до функцій підсистеми на смартфонах.

Підсистема може бути інтегрована в веб–додаток, створений за допомогою Flask або Django. Дані завантажуються через веб–інтерфейс і обробляються в бекенді. Приклад інтеграції у Flask–додаток:

```
from flask import Flask, request, jsonify
from calculations import calculate_total_salary_with_benefits
app = Flask(__name__)
@app.route('/calculate', methods=['POST'])
def calculate_salary():
    data = request.json
    base_salary = data['base_salary']
    overtime = data['overtime']
    benefits_multiplier = data['benefits_multiplier']
    total_salary = calculate_total_salary_with_benefits(base_salary, overtime,
benefits_multiplier)
    return jsonify({"total_salary": total_salary})
if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)
```

Завдяки тестуванню та варіантам інтеграції, розроблена підсистема демонструє високу гнучкість і функціональність. Вона може використовуватися як окремий інструмент або частина більш складних програмних систем, що дозволяє ефективно автоматизувати процеси обробки даних про заробітну плату.

### 3.5.1 Інтеграція в 1С:Підприємство

Інтеграція Python–підсистеми з 1С:Підприємство [11] потребує серії послідовних дій для забезпечення обміну даними та взаємодії між середовищами. Зображення діалогового вікна програми на рисунку 3.7. Для початку необхідно провести підготовку середовища для інтеграції, аби забезпечити сумісність між 1С і Python. Для цього спочатку потрібно переконайтися, що у системі налаштований COM–зв'язок між Python і 1С. Для цього використовується бібліотека `pywin32`. Далі треба перевірити наявність встановленого клієнта 1С:Підприємство і доступу до об'єктів бази даних через COM. Встановити бібліотеку `openpyxl` у середовищі Python для роботи з Excel.

З метою організації експорту та імпорту даних між системами. Необхідно налаштувати вивантаження даних з 1С у форматі Excel. Це можна зробити за допомогою механізмів вбудованого звіту або обробки в 1С. Переконайтися, що структура Excel–файлу відповідає очікуваному формату, який використовує Python–підсистема (наприклад, з першими рядками як заголовками).

Наступний крок, це забезпечити пряме звернення Python до об'єктів 1С через COM. Імпортуємо бібліотеку `win32com.client` у Python і створюємо COM–об'єкт для з'єднання з 1С:

```
import win32com.client
oncs = win32com.client.Dispatch("V83.COMConnector")
connection = oncs.Connect("Srvr='Сервер';Ref='БазаДаних';Usr='Користувач';Pwd='Пароль'")
```

Рекомендація використовувати методи 1С для обміну даними. Наприклад, можна звертатися до довідників або документів, щоб отримувати чи записувати

інформацію. Додаємо функціонал для передачі розрахованих даних (наприклад, зарплат чи пільг) назад у базу 1С через відповідні об'єкти.

Наступник кроком йде налаштування синхронізації. Доцільним є забезпечити актуальність даних між Python і 1С. Для цього реалізуємо скрипт для періодичного вивантаження даних з 1С у файли Excel. Це можна зробити через регламентовані завдання в 1С. Додаємо функцію зчитування і вантаження оброблених даних із Python-підсистеми назад у 1С. Налаштовуємо обробку ситуацій, коли у файлі Excel виявляються помилки, щоб уникнути порушення структури бази 1С.

Далі проводимо модифікацію Python-коду для інтеграції, для цього адаптуємо код підсистеми до роботи з 1С. Додаємо функції обміну даними через COM, наприклад:

```
def save_data_to_1c(emp_number, total_compensation, hazard_bonus):
    doc = connection.Documents.Create("ДокументЗарплата")
    doc.НомерПрацівника = emp_number
    doc.ЗагальнаКомпенсація = total_compensation
    doc.Пільги = hazard_bonus
    doc.Write() # Запис документа в базу
```

Проводимо інтеграцію викликів цих функцій у процес обробки даних.

Проводимо тестування інтеграції. Переконаємося в коректній роботі інтеграції. Виконуємо перевірку роботи імпорту та експорту даних між 1С і Python. Проводимо тестування з реальними даними. Після чого перевіряємо коректність запису розрахованих результатів у базу 1С.

Налаштовуємо автоматизацію, зменшуємо кількість ручних дій під час обміну даними. Встановлюємо періодичний запуск Python-скрипта (наприклад, через планувальник завдань Windows). Додаємо функцію автоматичного оновлення бази 1С після завершення розрахунків у Python.

Розглянемо процес документування та навчання. В бажаному результаті, забезпечити легкість використання системи для кінцевих користувачів. Для цього,

потрібно створити інструкцію для роботи з інтегрованою системою, провести навчання користувачів 1С і Python-підсистеми.

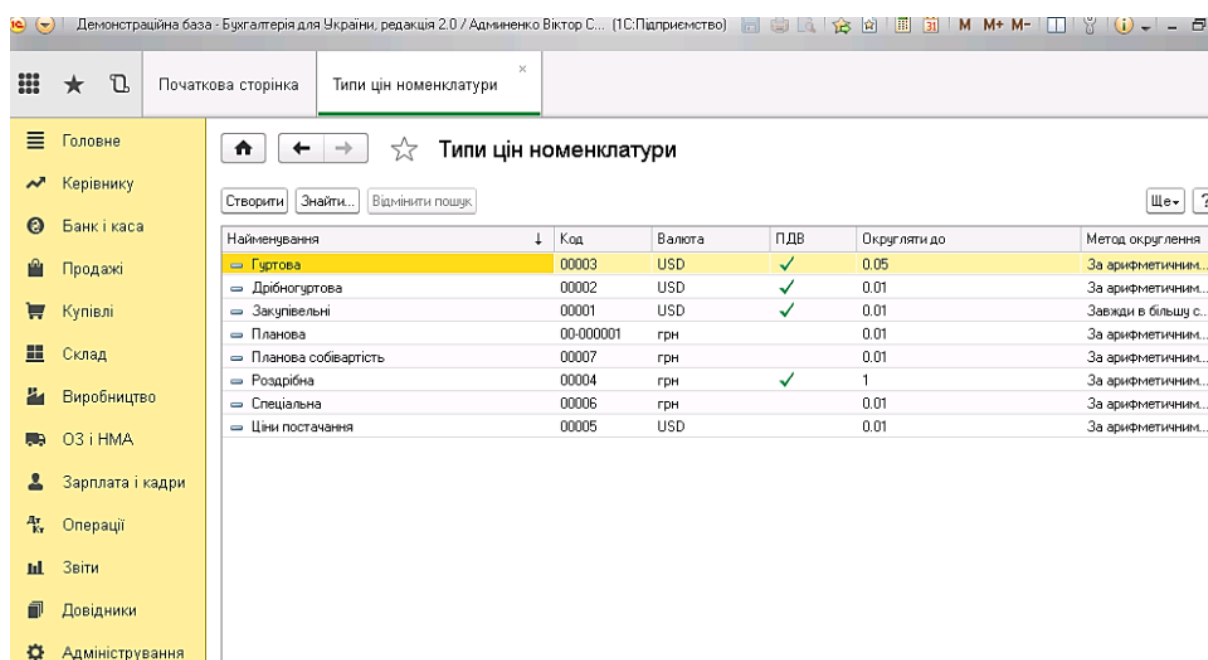


Рисунок 3.7 – 1С: Підприємство

Дана інтеграція дозволить автоматизувати розрахунки та зменшити кількість ручної роботи, що підвищить ефективність облікових процесів.

### 3.5.2 Інтеграція коду в BAS ERP

BAS ERP – це комплексна програмна система, що використовується для автоматизації бізнес-процесів у великих і середніх підприємствах України. Вона охоплює такі сфери, як управління фінансами, бухгалтерія, кадровий облік, управління виробництвом, закупівлями, складом і продажами.

Особливість BAS ERP полягає в її гнучкості: вона дозволяє інтегрувати зовнішні підсистеми для розширення функціональних можливостей. Це робить її ідеальним середовищем для інтеграції підсистеми, яка автоматизує розрахунки заробітної плати з урахуванням надурочних годин і пільг за шкідливі умови праці.

Інтеграція Python–системи в BAS ERP відкриває можливості автоматизації складних розрахунків і обробки даних, що зберігаються в системі. Робоче вікно програми зображено на рисунку 3.8.

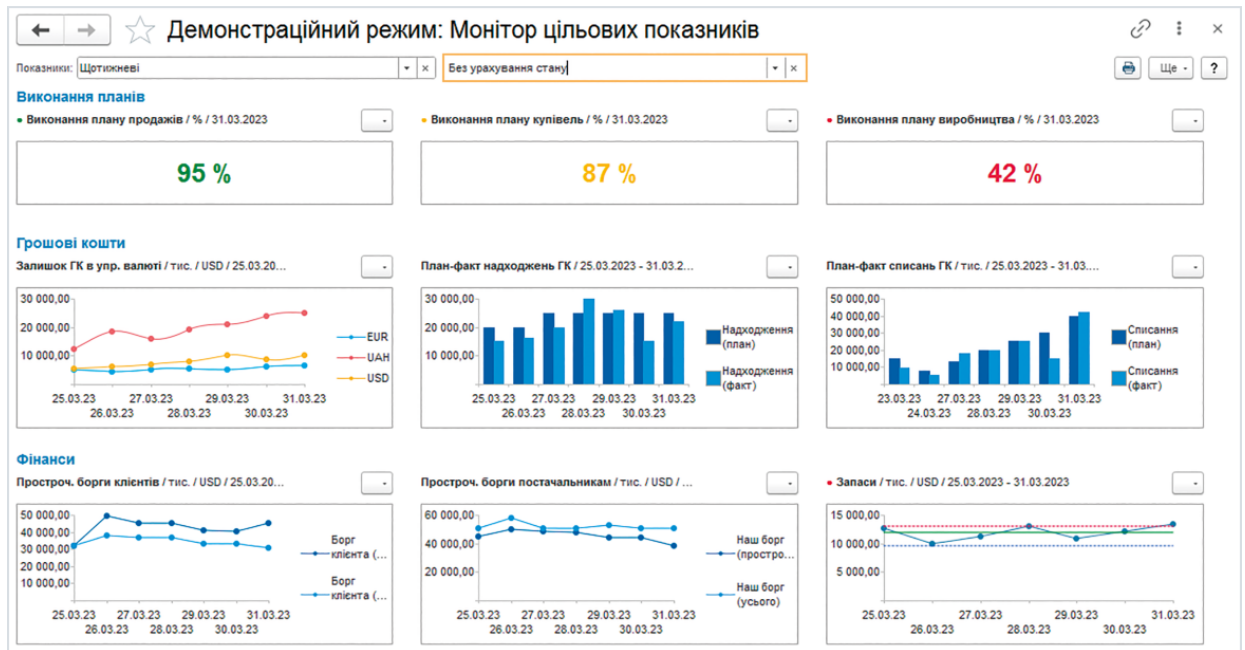


Рисунок 3.8 – Демонстраційне вікно BAS ERP

Проводимо підготовку до інтеграції, для початку створюємо базове середовище, сумісне з BAS ERP [7–8]. Спершу перевіряємо, чи налаштовано API BAS ERP або доступ через зовнішні обробки. BAS ERP підтримує інтеграцію через REST API та COM–з’єднання. Встановлюємо Python–бібліотеки `openruhl` для роботи з Excel і `requests`, якщо використовується REST API. Приклад налаштування середовища:

```
pip install openruhl requests l openruhl requests
```

Далі йде підготовка бази BAS ERP до інтеграції, налаштовуються об’єкти BAS ERP для обміну даними. Створюємо у BAS ERP регламентоване завдання або звіт для експорту даних у файл Excel. Формат файлу має відповідати структурі, що використовується в Python–коді. Додаємо додаткові реквізити або таблиці, якщо потрібно зберігати результати розрахунків. Формат Excel для

Python: | Номер працівника | Прізвище | Базова ставка | Відпрацьовані години | Надурочні години |

Реалізуємо передачу даних між Python і BAS ERP, для цього необхідно забезпечити передачу даних через Excel або API. Вивантажуються дані з BAS ERP через звіт або REST API у файл Excel. Завантажуємо файл у Python для обробки даних. Код для завантаження файлу Excel:

```
import openpyxl

def load_excel(file_path):
    workbook = openpyxl.load_workbook(file_path)
    sheet = workbook.active
    data = [
        [cell.value for cell in row]
        for row in sheet.iter_rows(min_row=2) # Пропустити заголовок
    ]
    return data
```

Наступним кроком йде розрахунок даних у Python, виконуємо обчислення заробітної плати та пільг. Для досягання мети використовується функція з наданого коду для розрахунків. Додаймо логіку для перевірки коректності введених даних. Приклад функції розрахунку:

```
def calculate_compensation(base_salary, hours_worked, overtime_hours,
overtime_rate):
    regular_comp = base_salary * hours_worked
    overtime_comp = base_salary * overtime_hours * overtime_rate
    total_compensation = regular_comp + overtime_comp
    return total_compensation
```

Наступний етап, це передача оброблених даних у BAS ERP, в якому потрібно записати розрахунки назад у BAS ERP. Застосовується REST API BAS ERP для автоматичного оновлення бази даних [7–8] або створення документів. Якщо API недоступний, імпортуємо результати через файл Excel. Код для запису даних у REST API:

```

import requests

def update_bas_erp(api_url, data):
    headers = {"Content-Type": "application/json"}
    response = requests.post(api_url, json=data, headers=headers)
    if response.status_code == 200:
        print("Дані успішно передані в BAS ERP")
    else:
        print(f"Помилка: {response.status_code}, {response.text}")

```

Проводимо тестування обробки та синхронізації. Необхідно переконатися в коректній роботі інтеграції. Проводимо тестове вивантаження даних з BAS ERP [7–8], а далі обробку їх у Python і завантажуюмо назад. Перевіряємо, чи відповідають розраховані дані очікуванням. Приклад завантаження даних після обробки:

```

def save_results_to_excel(file_path, results):
    workbook = openpyxl.load_workbook(file_path)
    sheet = workbook.active
    for row_idx, result in enumerate(results, start=2):
        sheet.cell(row=row_idx, column=7, value=result["total_compensation"])
        sheet.cell(row=row_idx, column=8, value=result["hazard_bonus"])
    workbook.save(file_path)

```

Проводимо налаштування автоматизації обробки, з метою зменшити кількість ручних операцій. Налаштовуємо скрипт для періодичного запуску (наприклад, за допомогою cron або планувальника завдань Windows). Організуємо автоматичну синхронізацію через API або обмін файлами. Приклад автоматичного запуску:

```

import schedule
import time

def process_data():
    file_path = "data.xlsx"
    data = load_excel(file_path)

```

```

results = [
    {
        "total_compensation": calculate_compensation(d[2], d[3], d[4], 1.5),
        "hazard_bonus": calculate_hazard_bonus(d[2] * d[3])
    }
    for d in data
]

save_results_to_excel(file_path, results)

schedule.every().day.at("10:00").do(process_data)

while True:
    schedule.run_pending()
    time.sleep(1)

```

Організація навчання та підтримки робочого колективу, необхідно забезпечити користувачів знаннями про інтегровану систему. Розробляється інструкція для роботи з інтегрованим рішенням. Організуємо технічну підтримку для кінцевих користувачів BAS ERP.

Ця інтеграція забезпечує зручний обмін даними між Python і BAS ERP, автоматизуючи процеси розрахунків і зменшуючи можливість помилок при ручному введенні, дозволяє автоматизувати складні розрахунки заробітної плати та підвищити ефективність роботи бухгалтерії.

### 3.5.3 Інтеграція коду в М.Е.Дос

М.Е.Дос – це одна з найпоширеніших програм в Україні для електронного документообігу та подання звітності в державні органи. Програма використовується підприємствами та організаціями для автоматизації процесів формування, підписання та відправлення звітів у податкову, Пенсійний фонд, Державну службу статистики та інші установи. Крім того, М.Е.Дос дозволяє обмінюватися електронними документами з контрагентами, вести облік ПДВ і виконувати інші функції, пов'язані з електронною звітністю.

М.Е.Дос популярний серед бухгалтерів і фінансових спеціалістів завдяки його інтеграції з іншими програмами для бухгалтерського обліку, простоті використання та можливості підключення зовнішніх рішень, рисунок 3.9.

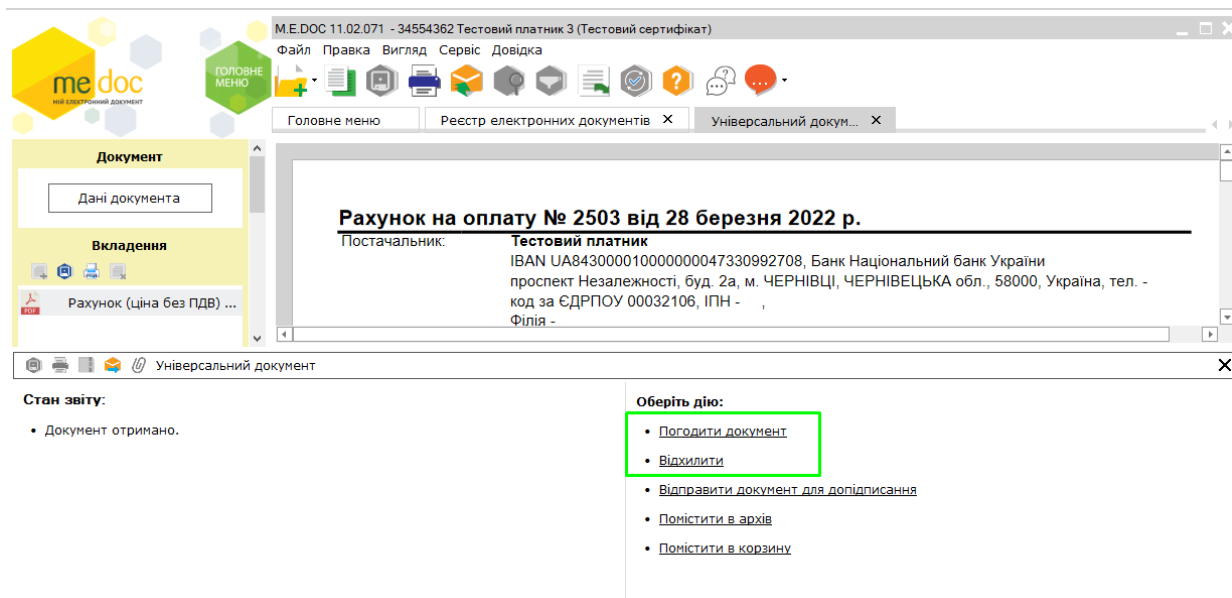


Рисунок 3.9 – Екран програми М.Е.Дос

Інтеграція Python–підсистеми для автоматизованого розрахунку заробітної плати може бути виконана через обмін даними за допомогою файлів у форматі XML або Excel, які М.Е.Дос підтримує для імпорту й експорту. Також можливе використання API для інтеграції.

Щоб передати дані про співробітників до Python–підсистеми, необхідно використати модуль "Кадровий облік" у М.Е.Дос для експорту інформації про працівників. Налаштувати експорт у формат Excel або XML.

Приклад експорту даних: У М.Е.Дос перейдіть у модуль "Кадри" або "Реєстр звітів". Виберіть необхідні дані про працівників (наприклад, ПІБ, ставка, кількість годин). Натисніть "Експорт" і збережіть файл у форматі Excel або XML.

Обробка даних у Python–підсистемі

Python–підсистема отримує експортовані дані, виконує розрахунки та генерує новий файл із результатами. Приклад обробки даних:

```
import openruhl
```

```
def load_excel(file_path):
    workbook = openpyxl.load_workbook(file_path)
    sheet = workbook.active
    data = [
        [cell.value for cell in row]
        for row in sheet.iter_rows(min_row=2) # Пропустити заголовок
    ]
    return data
```

Для розрахунку даних у Python реалізуються функції для обчислення зарплати, надурочних та пільг, використовуючи вхідні дані з Excel-файлу. Код для розрахунків:

```
def calculate_compensation(base_salary, hours_worked, overtime_hours,
overtime_rate):
    regular_comp = base_salary * hours_worked
    overtime_comp = base_salary * overtime_hours * overtime_rate
    total_compensation = regular_comp + overtime_comp
    return total_compensation

def calculate_hazard_bonus(total_compensation):
    return total_compensation * 0.15
```

Для імпорту даних необхідно записати результати обчислень у файл Excel, який буде імпортовано в М.Е.Дос. Код для запису результатів у Excel:

```
def save_results_to_excel(file_path, results):
    workbook = openpyxl.load_workbook(file_path)
    sheet = workbook.active
    for row_idx, result in enumerate(results, start=2):
        sheet.cell(row=row_idx, column=7, value=result["total_compensation"])
        sheet.cell(row=row_idx, column=8, value=result["hazard_bonus"])
    workbook.save(file_path)
```

Результати, створені Python-підсистемою, можна імпортувати в М.Е.Дос, для цього використовується функція "Імпорт" у відповідному модулі, наприклад,

"Кадровий облік". Необхідно обрати формат файлу (Excel або XML) і вибрати згенерований файл. Перейти до модуля, де потрібно імпортувати результати. Натиснути "Імпорт даних" і вибрати збережений файл. Перевірити правильність імпортованих даних.

Налаштовуємо автоматичний запуск скрипта для обробки нових даних (за допомогою cron або Task Scheduler), а також періодичний імпорт у М.Е.Дос через регламентовані завдання. Приклад автоматичного запуску:

```
import schedule
import time
def process_data():
    file_path = "data.xlsx"
    data = load_excel(file_path)
    results = [
        {
            "total_compensation": calculate_compensation(d[2], d[3], d[4], 1.5),
            "hazard_bonus": calculate_hazard_bonus(d[2] * d[3])
        }
        for d in data
    ]
    save_results_to_excel(file_path, results)
schedule.every().day.at("09:00").do(process_data)
while True:
    schedule.run_pending()
    time.sleep(1)
```

Інтеграція Python-скриптів в М.Е.Дос допоможе автоматизувати розрахунки заробітної плати, підвищити точність обліку та мінімізувати людські помилки. Завдяки підтримці обміну даними через Excel, XML або API, процес інтеграції є зручним і гнучким для більшості підприємств. А також дозволяє спростити розрахунки, зменшити ризик помилок і забезпечити швидку обробку

даних для бухгалтерії. Залежно від вимог, можливе налаштування додаткових функцій, наприклад, генерації XML для обміну даними з іншими системами.

### 3.5.4 Інтеграція коду в OpenCart або WooCommerce

OpenCart – це популярна CMS для створення інтернет-магазинів, яка забезпечує легкий старт для малого та середнього бізнесу, рисунок 3.10. Вона підтримує багатомовність, інтеграцію з платіжними системами та модулі для кастомізації. OpenCart використовується в Україні для автоматизації процесів онлайн-торгівлі, зокрема в електронній комерції.

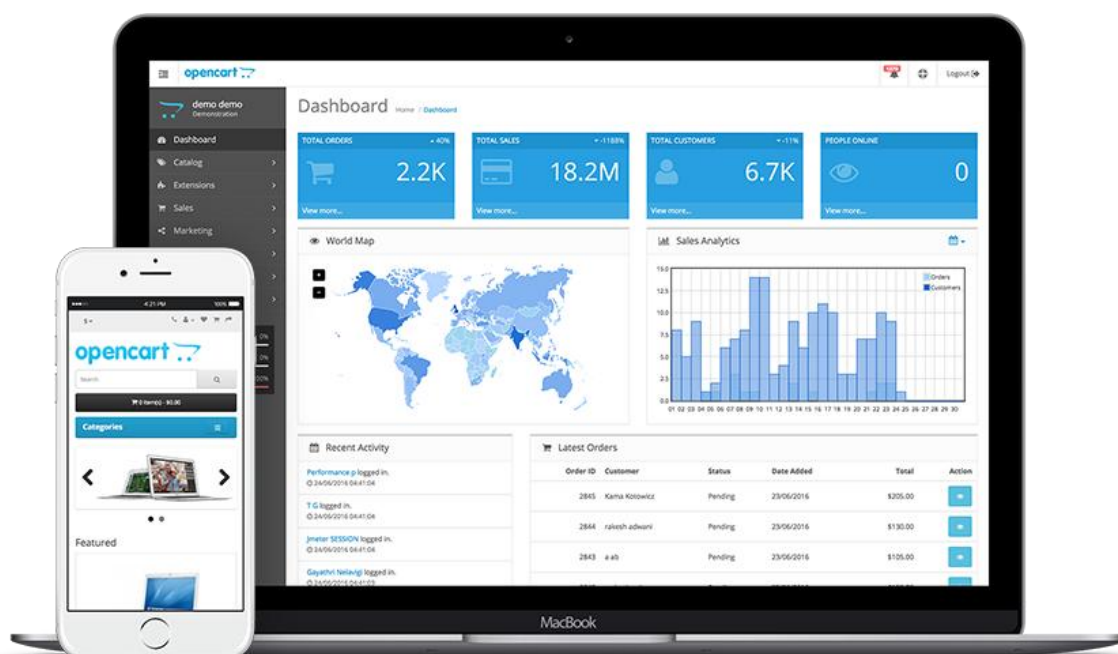


Рисунок 3.10 – OpenCart

WooCommerce – це плагін для WordPress, який перетворює сайт на повноцінний інтернет-магазин. WooCommerce рисунок 3.11, популярний завдяки своїй простоті, безкоштовній основі та широким можливостям інтеграції. В Україні ця платформа активно використовується для невеликих і середніх інтернет-магазинів, які хочуть мати контроль над своїм онлайн-продажем.

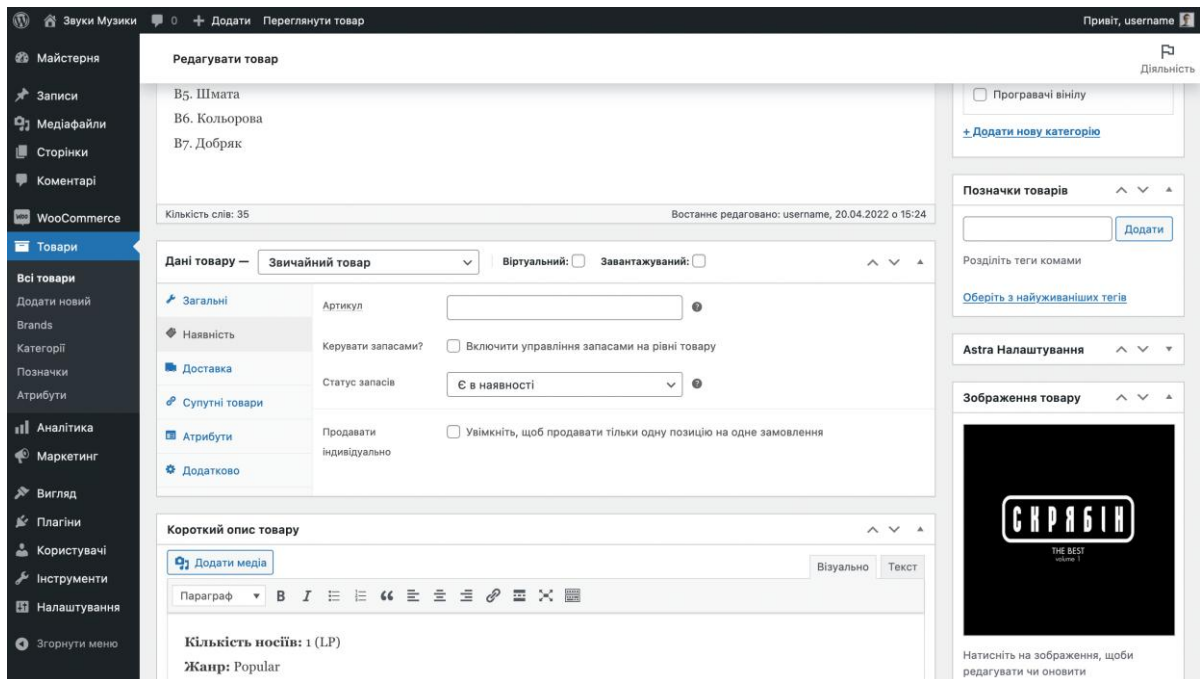


Рисунок 3.11 – Екран програми WooCommerce

Інтеграція Python-підсистеми до цих платформ дозволяє автоматизувати облік і розрахунок зарплат для співробітників, залучених до виконання завдань у рамках діяльності інтернет-магазину. Використовуючи написаний код, можна створити систему, яка взаємодіє з базою даних цих платформ через API або файли (CSV, XML). Розглянемо поетапний процес інтеграції.

OpenCart дозволяє отримувати дані через API або SQL-запити до бази даних. Для інтеграції з нашою підсистемою можна експортувати необхідні дані, наприклад, список співробітників, їхні години роботи чи зарплатні ставки.

WooCommerce підтримує REST API для доступу до даних про працівників чи замовлення. Отримати дані можна через бібліотеку requests.

Дані, отримані через API, обробляються аналогічно як і в OpenCart.

API WooCommerce дозволяє оновлювати дані, використовуючи метод PUT.

Спочатку проводиться підготовка середовища задля забезпечення готовності Python-коду до інтеграції з платформами. Для цього встановлюємо необхідні бібліотеки для роботи з API WooCommerce (наприклад, woocommerce) або OpenCart (через REST API). Переконаємось, що OpenCart/WooCommerce

мають доступ до бази даних або підтримують імпорт файлів Excel/CSV. Приклад установки бібліотеки WooCommerce:

```
pip install woocommerce
```

Після чого вже починаємо працювати над конфігурацією доступу до API. Потрібно налаштувати підключення Python-скрипта до системи. Для WooCommerce треба створити ключі API в розділі *WooCommerce > Налаштування > Розширення > REST API*. А для OpenCart встановити модуль REST API, якщо його немає, і налаштувати доступ. Приклад налаштування WooCommerce API:

```
from woocommerce import API
wcapl = API(
    url="https://yourstore.com",
    consumer_key="ck_your_consumer_key",
    consumer_secret="cs_your_consumer_secret",
    version="wc/v3"
)
```

Задля того, аби провести імпорт даних із платформи, потрібно отримати необхідну інформацію. Для цього завантажуюмо дані через API або експортуємо CSV/Excel-файл із панелі адміністрування. Використовуємо Python для роботи з цими даними. Приклад завантаження замовлень з WooCommerce API:

```
def get_orders():
    response = wcapl.get("orders")
    if response.status_code == 200:
        return response.json()
    else:
        print(f"Error: {response.status_code}")
        return []
```

Приклад завантаження CSV:

```
import pandas as pd
```

```
def load_csv(file_path):
    return pd.read_csv(file_path)
```

Проводимо обробку даних у Python [20]. Для цього виконуємо розрахунки, обробляємо дані та готуємо результати для інтеграції. В процесі, використовується наявний Python-код для виконання обчислень (зарплата, надбавки, пільги). Готуються дані у форматі, сумісному з платформою. Код для розрахунків:

```
def process_order_data(order_data):
    for order in order_data:
        base_salary = order.get("meta_data", {}).get("base_salary", 0)
        hours_worked = order.get("meta_data", {}).get("hours_worked", 0)
        overtime_hours = order.get("meta_data", {}).get("overtime_hours", 0)
        overtime_rate = 1.5
        total_comp = calculate_compensation(base_salary, hours_worked,
            overtime_hours, overtime_rate)
        hazard_bonus = calculate_hazard_bonus(total_comp)
        order["meta_data"]["total_compensation"] = total_comp
        order["meta_data"]["hazard_bonus"] = hazard_bonus
    return order_data
```

Далі виконується експорт даних назад у систему OpenCart/WooCommerce. Для WooCommerce використовується API для оновлення даних про замовлення чи продукти. Для OpenCart треба створити CSV/Excel-файл і завантажити його через панель адміністрування. Приклад оновлення даних через WooCommerce API:

```
def update_order(order_id, updated_data):
    response = wcapi.put(f"orders/{order_id}", data=updated_data)
    if response.status_code == 200:
        print(f"Order {order_id} updated successfully!")
    else:
        print(f"Failed to update order {order_id}: {response.status_code}")
```

Приклад створення CSV:

```

def save_to_csv(data, file_path):
    import csv
    with open(file_path, mode="w", newline="", encoding="utf-8") as file:
        writer = csv.writer(file)
        writer.writerow(["Order ID", "Total Compensation", "Hazard Bonus"])
        for row in data:
            writer.writerow([row["id"], row["meta_data"]["total_compensation"],
row["meta_data"]["hazard_bonus"]])

```

Після всіх виконаних дій, необхідно провести тестовий цикл. Для цього завантажуюмо дані з WooCommerce/OpenCart, обробляємо їх у Python і повертаємо результати. Виконуємо перевірку результатів в панелі адміністрування платформи.

Інтеграція Python-підсистеми [20] в OpenCart або WooCommerce дозволяє автоматизувати управління розрахунками зарплат, використовуючи потужність цих платформ для обміну даними. У випадку з OpenCart акцент робиться на роботу з базою даних, а в WooCommerce – на використання REST API. Обидва підходи забезпечують ефективну взаємодію між підсистемою та платформами електронної комерції.

### 3.5.5 Інтеграція коду в CRM-системи (AmoCRM)

AmoCRM – це CRM-система [21], яка фокусується на простоті використання та автоматизації роботи з лідами й клієнтами. Вона підтримує інтеграцію з телефонією, соціальними мережами, месенджерами та API для кастомізації. AmoCRM часто використовується в Україні для організації продажів та маркетингових кампаній.

Інтеграція Python-скриптів із CRM-системами, такими як AmoCRM, дозволяє автоматизувати рутинні процеси, обробляти дані клієнтів і замовлень, синхронізувати інформацію та покращити ефективність управління.

Перший крок, це підготовка середовища. Для цього встановлюються необхідні бібліотеки для роботи з HTTP-запитами (наприклад, requests). Далі

необхідно отримати доступ до API CRM-системи. У AmoCRM – авторизація через OAuth. Приклад установки бібліотеки:

```
pip install requests
```

Щоб отримати доступу до API в AmoCRM потрібно зареєструвати додаток у розділі *Налаштування > Інтеграції* та отримати ключі доступу (client\_id, client\_secret, redirect\_uri).

Приклад авторизації AmoCRM через OAuth:

```
CLIENT_ID = "your_client_id"
```

```
CLIENT_SECRET = "your_client_secret"
```

```
REDIRECT_URI = "https://your_redirect_url"
```

Аби отримати дані про клієнтів, угоди або замовлення із CRM необхідно визначити, які дані потрібні (угоди, контакти, ліди). Використовуються відповідні API-методи. Приклад завантаження угод з AmoCRM:

```
def get_deals(access_token):
    headers = {"Authorization": f"Bearer {access_token}"}
    response = requests.get("https://yourdomain.amocrm.ua/api/v4/leads",
headers=headers)
    if response.status_code == 200:
        return response.json()[ "_embedded" ][ "leads" ]
    else:
        print(f"Error: {response.status_code}")
        return []
```

Під час обробки даних у Python виконуються розрахунки або змінюються дані для подальшої роботи. За основу беремо до використання наявний Python-код для обробки даних (наприклад, розрахунок зарплат, аналіз угод). Готуємо результати у форматі, який підтримується CRM. Приклад обробки даних:

```
def calculate_potential_revenue(deals):
    for deal in deals:
        base_value = deal.get("price", 0)
        bonus = base_value * 0.1 # Додатковий прибуток
```

```
deal["potential_revenue"] = base_value + bonus
return deals
```

Аби передати дані у CRM [21] для AmoCRM обираємо POST/PATCH для оновлення або створення угод. Приклад створення угоди в AmoCRM:

```
def create_deal(access_token, deal_data):
    headers = {"Authorization": f"Bearer {access_token}"}
    response = requests.post("https://yourdomain.amocrm.ua/api/v4/leads",
                              json=deal_data, headers=headers)
    if response.status_code == 201:
        print("Deal created successfully!")
    else:
        print(f"Error: {response.status_code}")
```

В процесі тестування інтеграції створюємо тестові записи в CRM. Завантажуємо їх у Python [20], проводиться обробка, а потім робимо повернення результатів.

Інтеграція Python-підсистеми в AmoCRM дозволяє автоматизувати розрахунки зарплат співробітників прямо у CRM-системі. Використовуються API для доступу до даних і їх оновлення, що забезпечує швидку та надійну взаємодію між системами.

### 3.6 Висновки до третього розділу

В даному розділі було обрано мову та середовище програмування для розробки підсистеми. Наведено схему побудови логічної бази даних. А також представлено реалізацію підсистеми розрахунку пільг і компенсацій у вигляді програмного засобу, де розібрано архітектуру підсистеми та по крокам пояснено процес роботи розробленої програми та проілюстровано відповідними зображеннями. Проведено експериментальне тестування та розглянуто варіанти інтеграції підсистеми.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Основною метою охорони праці є запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням, аваріям та іншим небезпекам на робочому місці. Нормативно–правова база, що регулює охорону праці в Україні, охоплює Закон України «Про охорону праці», відповідні постанови Ради Міністрів України, накази Міністерства охорони здоров'я України, а також національні стандарти та інші нормативні акти, які визначають вимоги охорони праці [22–23].

### 4.1 Аналіз умов праці

Тривале використання комп'ютерів може призвести до перенапруження очей, погіршення зору і проблем з опорно–руховим апаратом через неправильну посадку і невідповідні меблі. Щоб запобігти цим проблемам, робочі місця мають бути організовані відповідно до ергономічних вимог, забезпечувати достатнє освітлення і регулярні перерви для зняття напруги очей.

Довге сидіння може призвести до захворювань опорно–рухового апарату, таких як сколіоз і остеохондроз. Рекомендується використовувати ергономічні стільці, що підтримують правильну поставу, а також регулярно виконувати фізичні вправи і робити розминку.

Робота з електронним обладнанням може піддавати працівників впливу електромагнітного випромінювання, яке у великих дозах є небезпечним.

Висока інтенсивність роботи, стислі терміни і відповідальність за результат можуть призвести до стресових ситуацій, психологічного та емоційного перенапруження. Важливо забезпечити психологічний комфорт для співробітників, створити дружню атмосферу в колективі та надати можливість для консультації з психологом.

Невідповідний температурний режим може негативно позначитися на продуктивності праці та здоров'ї співробітників. Оптимальні температурні умови

мають підтримуватися в робочих приміщеннях завдяки використанню систем кондиціонування та опалення.

Шумове забруднення: робота з деякими видами обладнання може підвищувати рівень шуму, що призводить до зниження концентрації уваги і проблем зі слухом. Використання засобів захисту слуху та звукоізоляційних заходів може знизити негативний вплив шуму. Для ефективного аналізу умов праці необхідно регулярно проводити оцінку робочого місця, включно з вимірюваннями параметрів мікроклімату, рівня шуму, освітленості та інших чинників, що впливають на здоров'я і безпеку співробітників. На основі отриманих результатів розробляються рекомендації щодо поліпшення умов праці, включно з впровадженням сучасних технологій, модернізацією обладнання та вдосконаленням організаційних процесів.

Ергономічний дизайн робочого місця – важливий аспект забезпечення безпеки та комфорту співробітників. Це охоплює забезпечення гарної освітленості робочих місць, відповідність меблів та обладнання ергономічним вимогам, а також регулярне надання перерв для зняття стресу і відпочинку. Психологічний комфорт співробітників також важливий для загального рівня безпеки підприємства. Створення сприятливого мікроклімату в колективі, підтримання дружніх стосунків між співробітниками та надання можливостей для професійного розвитку і навчання можуть сприяти зниженню стресу і підвищенню мотивації до роботи.

Аналіз потенційних надзвичайних ситуацій включає оцінку ризиків, пов'язаних із перебоями в подачі електроенергії, пожежами та короткими замиканнями в електронному обладнанні, а також відмовою або несправністю обладнання під час випробувань роботів–саперів. Щоб запобігти таким інцидентам і мінімізувати їхні наслідки, необхідно розробити план дій у надзвичайних ситуаціях. Цей план має містити регулярні тренування з евакуації, аварійні виходи та шляхи евакуації, первинні засоби пожежогасіння на робочому місці, пожежну сигналізацію та аптечки першої допомоги на робочому місці. Крім того, важливо забезпечити зв'язок із місцевими рятувальними службами та

медичними установами, щоб вони могли швидко реагувати на надзвичайні ситуації.

#### 4.2 Пожежна та екологічна безпека

Вогнегасники (вуглекислотні або порошкові) повинні знаходитись у доступних місцях в приміщеннях, де встановлено комп'ютерне обладнання. Обов'язкова наявність системи вентиляції для запобігання перегріву обладнання. В приміщенні має бути план евакуації з відповідною розміткою.

Особливу увагу слід приділити утилізації відпрацьованих комп'ютерів та їхніх компонентів, якщо такі є, щоб уникнути забруднення навколишнього середовища. Замість стандартних методів утилізації рекомендується переробка такого обладнання спеціалізованими підрядниками.

Крім того, робота з підсистемою вимагає збереження конфіденційності даних, тому необхідно впровадити заходи з інформаційної безпеки, такі як системи шифрування та резервного копіювання. Для запобігання стресових ситуацій серед користувачів слід організувати тренінги та навчання з використання підсистеми, а також забезпечити технічну підтримку.

#### 4.3 Санітарно–гігієнічні умови

Для забезпечення оптимальних умов праці слід дотримуватись встановлених норм [23]:

- температурний режим у приміщенні має знаходитися в межах від +18°C до 25°C;
- рівень вологості повітря від 40% до 60%;
- регулярне провітрювання приміщень, організація системи вентиляції;
- дотримання норм шумового впливу на рівні не більше 50 дБ.

#### 4.4 Організація роботи з охорони праці

Організація роботи з охорони праці на підприємствах включає в себе створення спеціального відділу або призначення особи, відповідальної за вирішення питань охорони праці. Основними завданнями цього відділу або відповідальної особи є організація регулярного інструктажу з охорони праці для всіх працівників, навчання безпечних методів роботи, а також регулярний контроль і перевірка умов праці на робочих місцях. Інструктаж з охорони праці охоплює ознайомлення співробітників з основними вимогами безпеки, правилами використання засобів захисту та діями в надзвичайних ситуаціях. Навчання і тренінги допомагають підвищити рівень знань співробітників про безпечні методи роботи і сприяють розвитку навичок швидкого реагування на небезпечні ситуації.

## ВИСНОВКИ

Під час дослідження було розроблено спеціальну підсистему для реалізації та аналізу процесів автоматизації розрахунку заробітної плати та виплат компенсацій працівникам. Ця підсистема була комплексно інтегрована з програмними рішеннями, що використовуються в управлінні компанією або виробництвом, такими як CRM–системи, платформи електронного документообігу та бухгалтерські системи, такі як BAS ERP. Це забезпечило комплексний підхід до управління фінансовими процесами та автоматизації повсякденних операцій.

Систематизація та автоматизація функції розрахунку заробітної плати значно скоротила час на обробку даних, підвищила точність фінансових розрахунків та зменшила ймовірність людських помилок. Запропонована підсистема показала високу ефективність у спрощенні процесу виплати заробітної плати, а її інтеграція з сучасними засобами автоматизації сприяла підвищенню продуктивності праці.

Економічний аналіз впровадження підсистеми підтверджує доцільність інвестицій з коротким терміном окупності в 12–18 місяців. Основними економічними вигодами стали скорочення витрат на оплату праці адміністративного персоналу, оптимальне використання ресурсів компанії та підвищення загальної ефективності. Впровадження автоматизації платежів також позитивно вплинуло на підвищення точності та прозорості фінансових операцій змцнило довіру працівників до системи нарахування заробітної плати. Таким чином, дослідження підтвердило ефективність підсистеми автоматизації в оптимізації адміністративних процесів. Розроблена система та отримані результати можуть бути масштабовані для використання в компаніях різних розмірів та галузей, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності та сталому розвитку.

Мета дослідження – підвищення ефективності розрахунків пільг та компенсацій для працівників промислових підприємств шляхом впровадження автоматизованої підсистеми, оптимізації процесів управління на підприємстві. В ході роботи поставлена мета була досягнута шляхом виконання низки завдань, серед яких проектування архітектури підсистеми, її програмна реалізація, інтеграція з існуючими інформаційними системами підприємства та проведення економічного обґрунтування впровадження.

Інтеграція з CRM–системами [21], платформами електронного документообігу та системами бухгалтерського обліку, такими як BAS ERP, сприяла створенню єдиного інформаційного простору, що підвищило ефективність управління підприємством в цілому.

Аналіз економічної ефективності впровадження підсистеми продемонстрував скорочення витрат часу на фінансові розрахунки, зменшення адміністративних витрат та забезпечення прозорості операцій. Прогноз економічної вигоди підтвердив доцільність впровадження, оскільки досягнуте зниження витрат і підвищення продуктивності сприяють швидкій окупності проекту.

Таким чином, розробка та впровадження підсистеми відповідає меті дослідження, підтверджуючи її важливість і практичну значущість для підвищення ефективності управління підприємством. Отримані результати створюють основу для подальшого вдосконалення процесів автоматизації, масштабування розробки та її адаптації для використання на підприємствах різних галузей.

Розроблена підсистема автоматизації процесів розрахунку компенсацій та пільг відкриває широкі можливості для подальшого вдосконалення та розвитку. Одним із ключових напрямків є інтеграція з сучасними HR–системами, які підтримують аналіз продуктивності співробітників, планування навчання, адаптацію та інші HR–процеси. Це дозволить створити комплексне рішення, яке охопить усі аспекти управління персоналом.

Додатковим вектором розвитку може стати використання елементів штучного інтелекту для прогнозування витрат праці та компенсацій залежно від зміни виробничих показників, зовнішніх економічних факторів чи нормативно–правової бази. Алгоритми машинного навчання здатні оптимізувати процеси, надаючи керівництву більш точні прогнози та рекомендації.

Важливим кроком є інтеграція підсистеми з мобільними додатками для співробітників, що дозволить кожному співробітнику в режимі реального часу переглядати розрахунки компенсацій і пільг, а також отримувати повідомлення про зміни в політиці компанії. Такий функціонал сприятиме підвищенню прозорості комунікацій та підвищенню задоволеності персоналу.

Окремої уваги заслуговує можливість масштабування підсистеми для адаптації до потреб підприємств різних галузей і розмірів. Це передбачає створення модульної архітектури, яка дозволить легко додавати або видаляти функціональні блоки в залежності від конкретних потреб клієнтів.

Також, перспективним є розширення функціональних можливостей для аналізу великих масивів даних, що генеруються підсистемою, для формування стратегій управління витратами та підвищення ефективності праці. Таким чином, перспективи подальшого розвитку підсистеми полягають у її інтеграції з інноваційними технологіями, розширенні функціональних можливостей та адаптації до змін бізнес–середовища.

Наукова новизна полягає в удосконаленні методу розрахунків пільг та компенсацій за рахунок додавання та розширення переліку критеріїв, які дозволили враховувати специфіки трудового законодавства.

Розроблена підсистема спрощує процес обробки даних шляхом автоматизації введення, обчислень і перевірки результатів. Особливістю є включення понаднормових годин та компенсації за шкідливі умови, що реалізовано через алгоритми, які автоматично розраховують необхідні показники з урахуванням специфіки трудового законодавства.

Інтеграція з API зовнішніх систем робить підсистему масштабованою та гнучкою, здатною до розширення функціональності.

Також, отримані результати роботи можна віднести до Цілі сталого розвитку 8 "Гідна праця та економічне зростання", а саме п.8.2 "Сприяння продуктивній зайнятості через автоматизацію процесів і впровадження новітніх технологій", п.8.5 "Забезпечення справедливої оплати праці через прозорий і автоматизований розрахунок заробітної плати", п.8.8 "Захист прав працівників через врахування пільг за шкідливі умови праці". До цілі сталого розвитку 9 "Інновації та інфраструктура", а саме п.9.4 "Модернізація інфраструктури та адаптація підприємств до цифрових рішень, зокрема інтеграція підсистеми в програми BAS ERP, M.E.Doc та інші". До цілі сталого розвитку 16 "Мир, справедливість та ефективні інститути", а саме п.16.6 "Забезпечення прозорості в управлінні завдяки автоматизації облікових процесів", п.16.7 "Розширення участі працівників у процесах прийняття рішень через покращення доступу до інформації про оплату праці".

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. 1С:Підприємство. Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://1c.ua>
2. Microsoft Dynamics. Система Microsoft Dynamics для підприємств. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dynamics.microsoft.com>
3. Терещенко Л., Технології моделювання управлінських інформаційних систем в системі менеджменту підприємства. *Економіка та суспільство*, (27). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-27-55>
4. Грановська, В., Фещенко, Є. (2024). Ефективність та переваги автоматизованих систем у розрахунку заробітної плати для українських компаній. *Економіка та суспільство*, (59). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-118>
5. ДСТУ 3008: 2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
6. Методичні вказівки з «Підготовки та захисту кваліфікаційної роботи» здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка освітньо-професійних програм: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»; «Комп'ютеризовані та робототехнічні системи» / Невлюдов І.Ш. та ін., Р. В. Харків: ХНУРЕ, 2023, 55 с.
7. ERP система CodeJig. Особливості використання ERP для автоматизації бізнес-процесів в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.codejig.com>
8. Л. Оксамитна; Р. Пряха, / Особливості сучасних ерп-систем управління бізнес-процесами підприємства. Управління розвитком складних систем. / – 2022. 31–40.

9. Центр знань з охорони праці. Інформаційний портал. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ohoronapraci.kiev.ua>.
10. Охорона праці : навч. посібник / сост.: Бедрій Я.І.; Львівський електротехнікум зв'язку. – Львів : "Богдан", 2014. – 240 с.
11. Закон України «Про соціальні послуги». Відомості Верховної Ради України. 2019, № 18, ст.73
12. Закон України «Про державні соціальні стандарти та державні соціальні гарантії». Відомості Верховної Ради України. 2000, № 48, ст.409
13. Закон України «Про статус ветеранів війни, гарантії їх соціального захисту». Відомості Верховної Ради України. 1993, № 45, ст.426
14. Огляд 7 найкращих HR систем на ринку України у 2025. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://hurma.work/blog/porivnyannya-populyarnih-hr-sistem-shho-obrati-i-chomu>
15. SAP. Офіційний сайт компанії SAP. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.sap.com>
16. ISO/IEC 27001:2013. Міжнародний стандарт інформаційної безпеки. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.iso.org>
17. Математичні моделі та новітні технології управління Конспект лекцій дисципліни Математичне моделювання для студентів спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології/ Упоряд. В.В. Безкоровайний. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 120 с.
18. Гайдаржи В. І., Изварін І. В. Бази даних в інформаційних системах / І.В. Гайдаржи. – Київ: Університет "Україна", 2018. – 418 с.
19. Python Software Foundation. Python Documentation. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://docs.python.org/3/>
20. Мозгова Г.В., Морозов А.О., Фомін О.Д. Використання CRM-систем на українському ринку: особливості та перспективи. Проблеми системного підходу в економіці. 2017. №2(58). С. 89–94

21. ДСТУ ISO 45001:2019. Система менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці. Вимоги та рекомендації щодо застосування. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.

22. Закон України "Про охорону праці". Відомості Верховної Ради України. 1992. № 49. С. 668.

23. Жукова Л.Є. Автоматизована підсистема розрахунку компенсацій і пільг для працівників промислових підприємств. Збірник студентських наукових статей «Автоматизація та приладобудування» «Automation and Development of Electronic Devices» ADED–2024. 2024. №2. С. 164–169. URL: [https://drive.google.com/file/d/1u\\_rEiXZx-TIR7n1sBHkL\\_OuFF5w7kOb1/view](https://drive.google.com/file/d/1u_rEiXZx-TIR7n1sBHkL_OuFF5w7kOb1/view)

24. Data Protection Regulation. GDPR Compliance Guidelines / Регламент захисту даних. Інструкції щодо відповідності GDPR. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://gdpr-info.eu>

25. ДСТУ ISO/IEC 25010:2015. Системи та програмне забезпечення. Моделі якості. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uas.org.ua/ua/standards>

26. Державна служба України з питань праці. Офіційний вебсайт. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dsp.gov.ua>.

27. Закон України "Про пожежну безпеку". Відомості Верховної Ради України. 1993. № 11. С. 94.

28. Кодекс законів про працю України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08>

29. Методичні рекомендації щодо автоматизації облікових систем. Міністерство цифрової трансформації України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://thedigital.gov.ua>

30. Міжнародна організація праці. Конвенція про рівне винагородження, 1951 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ilo.org>

31. Лисенко В.М., Самсонова К.В. Інформатизація в Україні: основні тенденції та проблеми. Наукові записки КНТУ. 2011. № 11. С.80–84.

32. Мокін Б.І., Мокін В.Б., Мокін О.Б. Математичні методи ідентифікації електромеханічних процесів. Навчальний посібник. – Вінниця: Універсум, 2005. – 300 с.

33. Огляд заробітних плат та компенсацій в Україні. Компанія ЕУ, 2023. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.eu.com>

34. Податковий кодекс України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>

35. Український портал «Бухгалтер 911». Аналітика щодо обліку компенсацій та пільг. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://buhgalter911.com>

36. HRM-рішення SAP SuccessFactors для управління персоналом. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.sap.com/ukraine>

37. Закон України "Про оплату праці". [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/108/95>