

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Системотехніки
(повна назва)

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

другий (магістерський)
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

ГЮИК. 502610.002 ПЗ
(позначення документа)

«Дослідження і розробка методів оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії та їх використання в інформаційних системах»
(тема)

Виконав: студент VI курсу, групи ІТІМ-18-1
спеціальності _____

122 Комп'ютерні науки

(код і повна назва спеціальності)

освітньо-професійна програма _____

Інформаційні технології проектування

(повна назва освітньої програми)

Кузінков Д. С.

(прізвище, ініціали)

Керівник _____

Ситніков Д.Е.

(прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри СТ _____

(підпис)

проф. Гребеннік І.В.

(прізвище, ініціали)

2019 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ *Комп'ютерних наук* _____

Кафедра _____ *Системотехніки* _____

Рівень вищої освіти _____ *другий (магістерський)* _____

Напрямок _____ *122 Комп'ютерні науки* _____

(код і повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____

(підпис)

« _____ » _____ 20 ____ р.

ЗАВДАННЯ
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові _____ *Кузінкову Дмитру Сергійовичу* _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Дослідження і розробка методів оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії та їх використання в інформаційних системах*

затверджена наказом по університету від *01.12 2019 р. № 625 Ст*

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії *19 грудня 2019 р.*

3. Вихідні дані до роботи *Функція: формування рейтингів працівників ІТ-компанії. Форма діалогу: веб-сервіс. Перелік використовуваних програмних засобів: ОС Windows, середовище розробки NetBeans, JavaScript, PHP, Yii. Технічне забезпечення: комп'ютер з веб-браузером Google Chrome версії вище за 31, Safari версії вище за 9, Firefox версії вище за 35 чи Opera версії вище за 40 незалежно від операційної системи.*

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі *4.1 Вступ. 4.2 Аналіз предметної області. 4.3 Методи вирішення задачі оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії 4.4 Вимоги до формування рейтингів. 4.5 Постановка задачі. 4.6 Опис та аналіз технологій проектування. 4.7 Інформаційне забезпечення системи. 4.8 Математичне забезпечення системи 4.9 Програмне забезпечення системи 4.10 Висновки.*

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) **5.1** *Схема організаційної структури ІТ-компанії (1 аркуш формату А4).* **5.2** *Діаграма функцій по оцінці працівників (1 аркуш формату А4).* **5.3** *Діаграма прецедентів для ролі «Адміністратор» (1 аркуш формату А4).* **5.4** *Діаграма прецедентів для ролі «Працівник» (1 аркуш формату А4).* **5.5** *Діаграма прецедентів для ролі «Керівництво» (1 аркуш формату А4).* **5.6** *Діаграма прецедентів для ролі «Викладачі» (1 аркуш формату А4).* **5.7** *Контекстна діаграма (1 аркуш формату А4).* **5.8** *Декомпозиція першого рівня (1 аркуш формату А4).* **5.9** *Фізична структура БД (1 аркуш формату А4).* **5.10** *Схема роботи задачі формування рейтингів (1 аркуш формату А4).* **5.11** *Головне вікно програми (1 аркуш формату А4).* **5.12** *Оцінювання працівника (1 аркуш формату А4).* **5.13** *Список рейтингових таблиць (1 аркуш формату А4).* **5.14** *Загальний рейтинг працівників (1 аркуш формату А4).* **5.15** *Облік користувачів (1 аркуш формату А4).*

6. Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Отримання завдання на атестаційне проектування</i>	<i>16.10.2019</i>	
2	<i>Аналіз завдання, пошук літератури та аналогів з теми атестаційної роботи</i>	<i>22.10.2019</i>	
3	<i>Опрацювання літератури та аналіз об'єкту дослідження</i>	<i>27.10.2019</i>	
4	<i>Вибір оптимального підходу до розробки програмних засобів</i>	<i>30.10.2019</i>	
5	<i>Проектування програмного засобу</i>	<i>06.11.2019</i>	
6	<i>Вибір програмних, мовних та технічних засобів для розробки</i>	<i>09.11.2019</i>	
7	<i>Розробка програмного засобу</i>	<i>11.11.2019</i>	
8	<i>Аналіз результатів, отриманих за допомогою програмного засобу</i>	<i>25.11.2019</i>	
9	<i>Оформлення пояснювальної записки та програмної документації</i>	<i>06.12.2019</i>	
10	<i>Оформлення графічної частини та презентаційних матеріалів комп'ютерного захисту</i>	<i>09.12.2019</i>	
11	<i>Представлення на рецензування</i>	<i>17.12.2019</i>	

Дата видачі завдання 16 жовтня 2019 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Ситніков Д.Е.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до атестаційної роботи містить: 101 стор., 27 рис., 11 табл., 3 додатки, 24 джерела.

Мета роботи – розробка методу, який зможе покращити систему прийому працівників в ІТ-компанію, належне кар’єрне зростання співробітників, які добре проявляють себе у своїй робочій області, й ужиття певних заходів до співробітників, які не повною мірою відповідають критеріям обійманої посади.

Область застосування задачі – центр підготовки та навчання.

У пояснювальній записці розглянуто об’єкт автоматизації – центр підготовки та навчання, проаналізовано інформаційні потоки, досліджено й розроблено методи формування рейтингів працівників ІТ-компанії. Розроблено елементи інформаційного, програмного та математичного забезпечення, а також обґрунтовано вибір комплексу технічних засобів задачі.

Програмні рішення реалізовані в середовищі NetBeans IDE, як клієнт-серверну систему управління базами даних (СУБД) обрано MySQL. Для створення програмного забезпечення використовувалася мова серверного програмування PHP. Для функціонування клієнтської частини необхідна операційна система (ОС) Windows 7 або вище.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, РОЗРОБКА РЕЙТИНГІВ, ЦЕНТР ПІДГОТОВКИ ТА НАВЧАННЯ, ІТ-КОМПАНІЯ, ПРАЦІВНИК, PHP, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ, КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА АРХІТЕКТУРА, ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД.

ABSTRACT

Explanatory note of attestation work contains 101 pages, 27 pictures, 11 tables, 3 additions, 24 sources.

The purpose of the work is to develop a method that can improve the system of employing of employees to an IT company, the proper career growth of employees who perform well in their work area, and to take certain measures to employees who do not fully meet the criteria of the position.

The scope of the task is a training and training center.

The explanatory note examines the object of automation - a training and training center, analyzes information flows, investigates and develops methods for rating IT employees. Elements of information, software and mathematical software are developed, as well as the choice of a complex of technical means of the problem is substantiated.

The software solutions are implemented in the NetBeans IDE environment as client-server database management system (DBMS) is selected MySQL. PHP server programming language was used to create the software. The client side requires Windows 7 or higher operating system (OS).

INFORMATION SYSTEM, TASK OF FORMATION OF RATINGS, CENTER OF TRAINING AND EDUCATION, IT-COMPANY, EMPLOYEE, PHP, DATABASE MANAGEMENT SYSTEM, CLIENT-SERVER ARCHITECTURE, WEB-ORIENTED APPROACH.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	11
1.1 Опис об'єкта автоматизації – центру підготовки та навчання	11
1.2 Огляд сучасного стану, а також існуючих методів та досліджень обраної тематики	14
1.3 Розробка елементів математичного забезпечення по розробці методів оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії	16
2 ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ТА МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РОБОТИ ПРАЦІВНИКІВ ІТ-КОМПАНІЇ	19
2.1 Методи вирішення задачі оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії	19
2.1.1 Підходи до оцінки персоналу	20
2.1.2 Метод «360 градусів»	21
2.1.3 Методи оцінки результативності: оцінка КРІ	22
2.1.4 Результати оцінки	24
2.1.5 Користь оцінки персоналу в ІТ-компанії	24
2.1.6 Помилки та складності впровадження системи оцінки працівників в ІТ-компанію	25
2.2 Змістовний опис і аналіз методів та технологій які використовуються для вирішення проблем обраної тематики	25
2.3 Вимоги до методів які вирішують задачу оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії	27
2.4 Вимоги до забезпечуючої частини розробки методів оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії	29
2.5 Обґрунтування мети вирішення поставленої задачі і критеріїв ефективності..	31
3 ЗМІСТОВНИЙ ОПИС ТА АНАЛІЗ ВИКОРИСТАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ.....	33
3.1 Опис постановки задачі оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії та її використання.....	33
3.2 Огляд технологій проектування.....	36
3.3 Побудова діаграми прецедентів для розроблюваних компонентів системи	38
3.4 Побудова контекстної діаграми для обраної бізнес-функції.....	42
4 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ.....	46

4.1 Розробка елементів інформаційного забезпечення та обґрунтування його структури для розробки метода оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії	46
4.2 Розробка, обґрунтування й оцінка алгоритмів вирішення поставленої задачі..	52
4.3 Розробка елементів програмного забезпечення розробки методу оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії.....	56
4.3.1 Визначення складу системного програмного забезпечення, вибір інструментального програмного забезпечення розробки методу інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії	57
4.3.2 Розробка функціонального програмного забезпечення методу інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії	59
4.4 Тестування та оцінка надійності функціонування програмних і технічних рішень	68
ВИСНОВКИ	71
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	72
ДОДАТОК А	74
Графічний матеріал атестаційної роботи.....	74
ДОДАТОК Б.....	91
Текст програми.....	91
ДОДАТОК В.....	105
«Відомість атестаційної роботи»	105

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І
ТЕРМІНІВ

- СУБД – система управління базами даних;
ІС – інформаційна система;
БД – база даних;
ПК – персональний комп'ютер;
DFD (Data Flow Diagram) – діаграма потоків даних;
ОС – операційна система;
ПЗ – програмне забезпечення;
КТЗ – комплекс технічних засобів.

ВСТУП

У сучасному світі спостерігаються стабільно високі темпи розвитку інформаційних технологій і розширення сфери їх застосування. Інформаційні технології використовуються практично в кожній сфері людської діяльності: від роботи різних органів влади та бізнес-структур до повсякденних потреб звичайних користувачів. Тож цілком закономірно, що сфера ІТ зараз є однією з провідних галузей у світі, а спеціалістам, котрі мають навички програмування, відкриті двері майже в будь-яку ІТ-компанію.

Для забезпечення якісного функціонування компанії у галузі інформаційних технологій велика увага приділяється відбору працівників. Кандидати на посаду ІТ-спеціаліста мають відповідати вимогам обраної професії, успішно виконати передбачені компанією завдання, що включають тестову та практичну частину, і пройти співбесіду. Подальше зростання професійного рівня працівників забезпечується підтриманням конкуренції всередині компанії. Конкуренція може бути досягнута, зокрема, різноманітними додатковими проектами та співбесідами, де перевірятиметься рівень кваліфікації ІТ-спеціаліста.

На сьогодні однією з головних проблем багатьох ІТ-компаній є відсутність процесу автоматизації професійних і соціальних якостей працівників. Створення рейтингу та графіків на основі оцінки цих якостей допомогло б розв'язати низку проблем, які виникають на робочому місці серед співробітників: невідповідність рівня знань персоналу обійманим посадам; упереджене ставлення керівництва до своїх підлеглих, що спричинює в останніх відчуття дискомфорту впродовж робочого часу; неможливість працювати у команді та ін. Тому не дивно, що саме зараз почалося впровадження автоматизованих методів і форм, які дають змогу оцінювати не лише професійні, а й соціальні якості. Акцент у цій галузі зроблено на створенні найбільш оптимальних та ефективних способів комп'ютерного тестування для формування рейтингу.

Прийняттям на роботу персоналу займається відділ кадрів компанії. Подальше ж навчання співробітника згідно з його посадою є функцією центру підготовки та навчання, який і потребує автоматизації. До штату цього центру входять системний адміністратор, викладачі та керівництво. Вони здійснюють процес навчання, складають професійні та психологічні тести, а також на підставі оцінок, отриманих

співробітниками компанії, формують рейтинг і графіки, виявляють певну проблему та роблять висновок, якими мають бути подальші дії працівника для його професійного зростання.

Система оцінювання професійних і соціальних якостей, для більш точної та максимально об'єктивної оцінки працівника, має бути перехресною. Тобто кожен член компанії повинен мати можливість анонімно оцінити свого товариша по роботі.

Атестаційна робота виконана згідно з методичними вказівками [1].

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Опис об'єкта автоматизації – центру підготовки та навчання

Об'єктом дослідження є центр підготовки та навчання – один з основних відділів ІТ-компанії.

Основною вимогою до інформаційної системи, що займається оцінюванням і складанням рейтингів, є належність компанії саме до сфери інформаційних технологій. Це зумовлено низкою причин:

- ІТ-галузь розвивається швидко і стабільно (середнє річне зростання становить близько 30 %; сукупний експорт ІТ-послуг у 2019 році перевищив 2 млрд доларів);

- за оцінками експертів, у найближчі 5 років у світі буде створено понад 5 мільйонів нових робочих місць в ІТ-галузі. Попит на програмістів в Україні сьогодні значно перевищує пропозицію, тому у них немає проблем з працевлаштуванням, а їх зарплати постійно зростають;

- заробітна плата працівників сфери ІТ значно перевищує зарплати в інших галузях (стартова зарплата у великих ІТ-компаніях починається з 500 доларів, а середня зарплата досвідчених фахівців, залежно від посади, коливається від 2000 до 3000 доларів на місяць);

- ІТ-фахівців можна порівняти із чаклунами, адже вони творять те, чого ще не існує, – їх робота полягає у створенні різних технологій майбутнього, які роблять світ розумнішим, зручнішим і кращим [2].

Саме ці переваги і роблять ІТ-галузь найпопулярнішою у світі, а різні методи з удосконалення роботи ІТ-компаній – актуальними та затребуваними.

Розглянемо традиційну організаційну структуру великої ІТ-компанії (див. рис. 1.1).

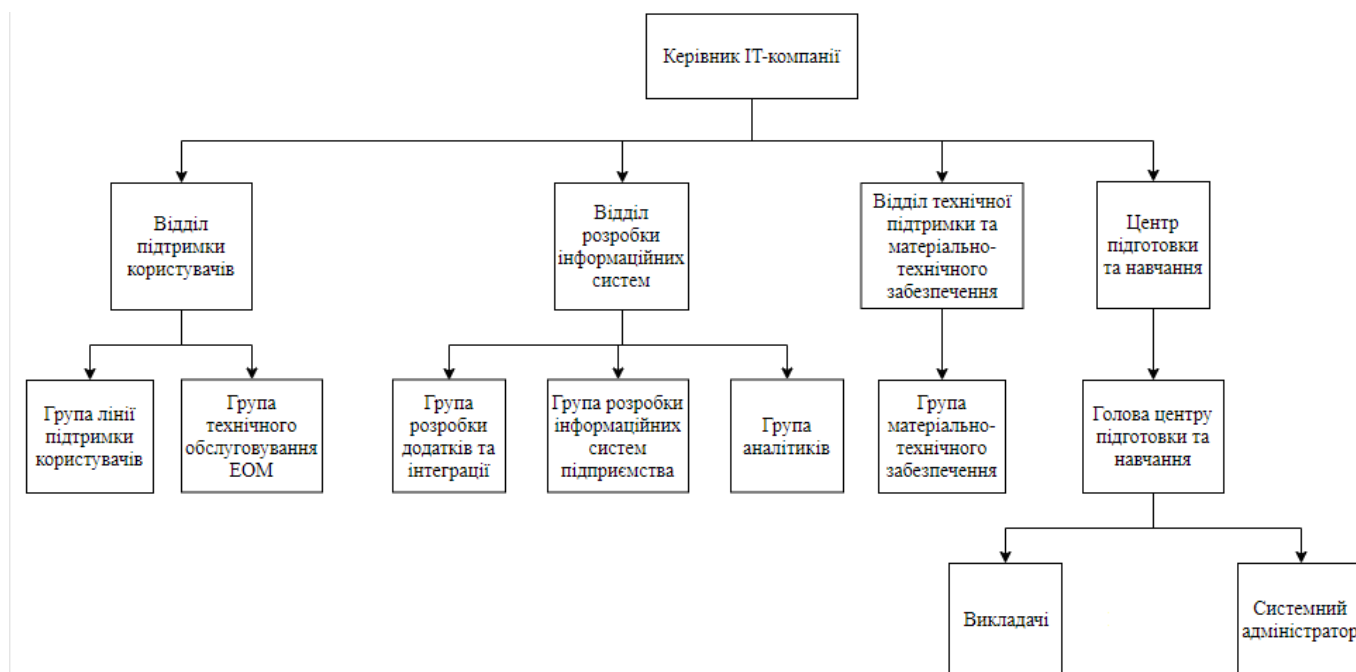


Рисунок 1.1 – Схема організаційної структури ІТ-компанії

Очолює ІТ-структуру, як правило, керівник підприємства, до функцій якого входять:

- забезпечення процесу та контроль реалізації цілей і функцій підприємства;
- налагодження взаємовигідних відносин зі стратегічними та новими клієнтами;
- організація та контроль діяльності підприємства;
- постановка співробітникам чітких і здійсненних завдань [2].

Для належного виконання своїх обов'язків керівник підприємства делегує свої повноваження чотирьом керівникам відділів – підтримки користувачів, розробки інформаційних систем, технічної підтримки та матеріально-технічного забезпечення, центру підготовки та навчання. Кожен із них відповідальний за роботу свого відділу.

Відділ підтримки користувачів здійснює організацію єдиного процесу підтримки всіх користувачів ІТ-ресурсів (клієнтського та користувацького ПЗ, інформаційних систем, комп'ютерних технологій, оргтехніки, засобів зв'язку та ін.). Він, своєю чергою, поділяється на дві групи: лінії підтримки роботи користувачів і технічного обслуговування ЕОМ.

Перша група (лінії підтримки роботи користувачів) займається технічною підтримкою клієнтів, які використовують розроблений ІТ-компанією продукт. До її

функцій входять: відповіді на питання, які виникли у користувача в процесі експлуатації товару; допомога в усуненні проблем розробленого продукту; надання порад задля подальшої профілактики та максимально зручного користування.

Друга група (технічного обслуговування ЕОМ) потрібна для організації правильної технічної експлуатації та безперебійної роботи комплексу технічних і програмних засобів, забезпечення своєчасного установаження додаткового обладнання [8].

До відділу розробки інформаційних систем входить штат розробників: програмісти, аналітики, тестувальники. Вони займаються розробкою різноманітних мобільних і веб-додатків, програм різного рівня складності, побудовою нових інформаційних систем та оптимізацією вже існуючих.

Завданням відділу технічної підтримки та матеріально-технічного забезпечення є надання матеріальних ресурсів виробництвам підприємств у визначене договором місце. Він виконує такі функції:

- комерційні (вирішення питань визначення та відповідного вибору постачальників, правове забезпечення і захист прав власності, супровід ділових переговорів, укладання угод і моніторинг їх виконання);
- технологічні (вирішення процесу доставки та зберігання матеріальних ресурсів, яким передують розпакування, консервація, заготівля матеріальних ресурсів і попереднє їх оброблення).

До персоналу центру підготовки та навчання належать: голова, викладачі та системний адміністратор. Голова виконує обов'язки, які визначають подальшу роботу центру (керівництво, забезпечення якісної та своєчасної підготовки працівників компанії, а також аналіз рейтингу, сформованого в результаті виконання завдання). Сфера діяльності викладачів охоплює навчання штату працівників, викладання курсів, контроль засвоєння матеріалу. Системний адміністратор підтримує правильну роботу комп'ютерної техніки і програмного забезпечення, а також відповідає за інформаційну безпеку організації, установаження та оновлення офісного і прикладного ПЗ.

1.2 Огляд сучасного стану, а також існуючих методів та досліджень обраної тематики

На сьогодні в інформаційній системі ІТ-компанії немає такої задачі, яка змогла б автоматизувати функції обліку оцінок працівників, формування рейтингів і різних графіків з певними порадами, заснованими на отриманих ними оцінках. З огляду на це можемо дійти висновку, що керівництво та викладачі не мають змоги побачити цілісну картину професійного і психологічного стану персоналу компанії та шляхом аналізу прийти до конкретної відповіді.

Оцінювання професійних і комунікабельних якостей працівників ІТ-компанії проводиться лише за допомогою тестів. Це унеможливорює характеристики співробітників з боку їх колег і викладачів. Проте беззаперечним залишається факт, що відносини між співробітниками є дуже важливим чинником на виробництві і нехтування ними зводить нанівець успішне виконання будь-якого проекту [3].

Відсутність цієї задачі є серйозною проблемою, яка перешкоджає створенню якісно нових вітчизняних компаній, які б не тільки не поступалися аналогічним європейським компаніям, а й, можливо, навіть випереджали їх. Цей недолік зумовлений тим, що популярність ІТ-сфери набрала свого максимального ступеню порівняно недавно і можливість оцінювання якості знань працівників не була передбачена одразу.

На даний момент не існує аналогів такої інформаційної системи, які б могли бути використані для автоматизації задачі формування рейтингів і графіків. Це передусім зумовлено вузькопрофільністю та специфічністю цієї задачі.

Створені сервіси дозволяють автоматизувати лише функції обліку оцінок. Прикладом такої системи може бути PSORUD-Uniform.

PSORUD-Uniform – додаток для моніторингу результатів навчальної діяльності. Він вигідно вирізняється економією часу під час уведення вихідних даних про навчальний заклад. Розрахунок параметрів проводиться з урахуванням коефіцієнтів труднощів навчальних предметів. Проте ця система не виконує задачі автоматизації формування рейтингу на основі оцінок, тому не зовсім підходить для вирішення обраної задачі [2].

Професійні та психологічні тести, після завершення яких формується загальний бал за тест, можна використовувати для вирішення задачі формування рейтингів і графіків професійного зростання працівників ІТ-компанії. Далі, за допомогою

використання математичних моделей, формується рейтинг, який складається на основі набраних за тест балів. Проте варто акцентувати на недоліку цього способу – психологічний тест обмежує людину у виборі відповідей. Тобто цей тест не містить правильних або неправильних відповідей. Кожен співробітник моделюватиме описану в питанні ситуацію та обиратиме ту відповідь, котра буде показувати, як би він учинив. Тому якщо працівник не знайде тих варіантів, які відповідали б його вибору, він буде обирати заздалегідь неправильні для самого себе відповіді, що певним чином його обмежує. Також керівництво або сам працівник не зможуть простежити повну картину зростання на дистанції, тому що графіки у цьому сервісі просто відсутні. Тож цей спосіб не завжди відображає правдиву інформацію. Більш достовірний рейтинг можна скласти, якщо певного працівника оцінить велика кількість його колег, які знають його не лише як частину персоналу компанії, а й як особистість.

Формування рейтингів можна зробити з використанням таких методів:

- середнє арифметичне всіх оцінок за критеріями з урахуванням кількості оцінювань, мінімально необхідної кількості оцінок та середнього арифметичного всіх оцінок;
- середнє арифметичне всіх оцінок за критеріями без урахування їх кількості;
- використання вагових коефіцієнтів для кожного з критеріїв.

Недоліком другого методу є те, що не враховується кількість пройдених тестів, тому отримана оцінка може бути неадекватною. Тобто співробітник з меншою кількістю оцінювань буде знаходитись у складеному рейтингу вище за свого колегу, якого оцінили більше разів його викладачі, але з меншою середньою арифметичною оцінкою.

Тому було прийняте рішення провести власні дослідження та розробити свої методи до обраної теми, які б відповідали всім вимогам і звели до мінімуму кількість недоліків.

1.3 Розробка елементів математичного забезпечення по розробці методів оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

Для формування рейтингу необхідно використовувати такі методи:

– Середнє арифметичне всіх оцінок за критеріями без урахування їх кількості.

Суть цього методу полягає в тому, що після оцінювання працівник отримує певні оцінки за всіма критеріями, які складаються між собою та діляться на кількість усіх оцінок. Цей метод представлений за формулою (1.1):

$$W = \frac{\sum_{i=1} R_i}{M}, \quad (1.1)$$

де W – підсумковий рейтинговий бал;

R_i – оцінка працівника по i -му критерію;

M – мінімальна кількість оцінок для участі в рейтингу.

Недоліком цього методу є те, що він не використовує вагові коефіцієнти для кожного з критеріїв та не враховує кількість оцінювань певного працівника. Тому метод середнього арифметичного без жодних його модифікацій дасть неправильний результат, унаслідок чого складений на його основі рейтинг не відповідатиме реальній картині знань працівників.

– Використання вагових коефіцієнтів для кожного з критеріїв.

Використання вагових коефіцієнтів у процесі формування рейтингу є дуже важливою частиною. Завдяки ним можна скласти рейтинг, у якому всі критерії матимуть певний ступінь важливості. Це означає, що, отримавши більш високу оцінку за головним критерієм, працівник матиме більший шанс знаходитися в рейтингу вище за свого товариша, який отримав таку ж оцінку за критерієм, що має менший ваговий коефіцієнт. Описаний метод представлений за формулою (1.2):

$$W = \frac{\sum_{i=j} R_i C_j}{M}, \quad (1.2)$$

де W – підсумковий рейтинговий бал;

R_i – оцінка працівника по i -му критерію;

C_j – ваговий коефіцієнт;

M – мінімальна кількість оцінок для участі в рейтингу.

Недолік цього методу полягає в тому, що не враховується кількість пройдених тестів, тому отримана оцінка може бути неадекватною. Тобто співробітник з меншою кількістю оцінювань буде знаходитись у складеному рейтингу вище за свого колегу, якого оцінили більше разів його викладачі, але з меншою середньою арифметичною оцінкою.

– Середнє арифметичне всіх оцінок за критеріями з урахуванням кількості оцінювань, мінімально необхідної кількості оцінок та середнього арифметичного всіх оцінок.

З огляду на зазначене вище у межах математичного забезпечення була використана остання модель формування рейтингів працівників ІТ-компанії, тобто з урахуванням кількості оцінювань. Кожна оцінка виставляється працівникові за певним критерієм, який показує його якість (професійний рівень знань, комунікабельність, неконфліктність, здатність розбиратися в чужому коді, мотивація (бажання навчатись) та активність, уміння працювати в команді та навички комунікації). Оцінка являє собою ціле число в діапазоні від 1 до 5. Потрібно знайти для кожного працівника середнє арифметичне оцінок за критеріями, а також кількість оцінювань. Ще однією особливістю є розрахування середнього арифметичного всіх виставлених оцінок. Після отримання всіх даних, які знадобляться для розрахування рейтингу, необхідно застосувати розроблену математичну модель, що представлена за формулою (1.3):

$$W = \frac{\sum_{i=1}^m \frac{R_i}{m} * T + \sum_{n=1}^r \frac{R_n}{r} * M}{T + M} \quad (1.3)$$

де W – підсумковий рейтинговий бал;

T – кількість оцінювань;

M – мінімальна кількість оцінок для участі в рейтингу;

R_i – оцінка працівника по i -му критерію;

m – загальна кількість критеріїв;

R_n – оцінка n -го працівника;

r – кількість оцінювань.

Як приклад, використовуючи дану модель, розглянемо процедуру складання рейтингу для трьох працівників.

Припустимо, що мінімальна необхідна кількість оцінювань для участі в рейтингу складатиме 6. Загальна середня оцінка – 4.59.

Працівник 1:

- середня оцінка – 4.2;
- кількість оцінювань – 41;

$$W = (4.2 * 41 + 4.59 * 6) / (41 + 6) = 4.25.$$

Працівник 2:

- середня оцінка – 4.7;
- кількість оцінювань – 6;

$$W = (4.7 * 6 + 4.59 * 6) / (6 + 6) = 4.65.$$

Працівник 3:

- середня оцінка – 4.9;
- кількість оцінювань – 22;

$$W = (4.9 * 22 + 4.59 * 6) / (22 + 6) = 4.83.$$

Після отримання цих розрахунків можна дійти висновку, що обрана математична модель формування рейтингів є більш ефективною для розроблюваної задачі, ніж використання звичайного середнього арифметичного.

Якщо порівняти середню оцінку кожного працівника з оцінкою, яка була отримана запропонованою моделлю, працівники 2 і 3, кількість оцінювань яких близька до мінімальної, у підсумку отримали оцінки, нижчі ніж середнє арифметичне. Тим часом працівник 1, що пройшов оцінювання найбільшу кількість разів, отримав загальну оцінку, яка майже дорівнює середній.

Обрана математична модель дає можливість формувати адекватний рейтинг працівників з урахуванням не тільки середньої оцінки, а й кількості оцінювань. Це дозволяє запобігти ситуації, коли кінцева рейтингова оцінка працівника з мінімально допустимою кількістю оцінювань буде вищою, ніж рейтинг працівника, який пройшов оцінювання всіх колег і викладачів.

2 ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ТА МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РОБОТИ ПРАЦІВНИКІВ ІТ-КОМПАНІЇ

2.1 Методи вирішення задачі оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії

Оцінка працівників - це складна система, що займається виявленням характеристик співробітників, яка потрібна для того, щоб допомогти керівництву компанії в прийнятті управлінських рішень, які збільшать результативність роботи підлеглих та самому співробітнику, щоб чітко розуміти свої недоліки у робочому процесі й розуміти яку свою якість або певну область знань йому треба вдосконалювати.

На сьогоднішній час є декілька основних функцій по управлінню персоналом і оцінка співробітників дуже тісно пов'язана з усіма ними.

1. Кадрове планування: оцінка робочих показників визначає якісну і кількісну потребу компанії в персоналі.

2. Підбір персоналу: оцінка показує ефективність методів залучення і відбору нових співробітників.

3. Навчання персоналу: оцінка виявляє певні потреби в навчанні і визначає ефективність навчальних програм, які використовуються в компанії.

4. Аналіз роботи персоналу: оцінка дозволяє визначити стандарти і показники, за допомогою яких оцінюється робоча поведінка співробітників компанії.

5. Розвиток персоналу: оцінка виявляє робочий потенціал співробітників.

6. Система матеріального стимулювання: оцінка підвищує ефективність мотиваційних систем.

Процедури оцінки персоналу є основними для ряду аспектів роботи з кадрами - при прийомі на роботу, навчанні, просуванні по кар'єрній драбині і звільнення.



Рисунок 2.1 – Діаграма функцій по оцінці працівників

2.1.1 Підходи до оцінки персоналу

Існує багато підходів до оцінки персоналу, але як правило вони об'єднуються в три групи.

Якісні (описові) методи:

- оцінка виконання завдань - метод, коли оцінюється робота співробітника в цілому;
- метод «360 градусів» - оцінка працівника колегами, керівниками, підлеглими, клієнтами і їм самим;
- метод системи довільних характеристик - кадрова служба або начальник виділяють найбільші досягнення і найсерйозніші порушення в роботі і роблять висновки на основі їх зіставлення;
- групова дискусія - розмова працівника з керівником або експертами в цій сфері діяльності про результати його роботи і перспективи;

– матричний метод - порівняння якостей конкретної людини з ідеальною моделлю співробітника для тієї чи іншої посади.

Кількісні методи, які вважаються найбільш об'єктивними, тому що всі результати їх проведення виражені в цифрах, котрі потім дуже зручно використовувати для аналізу:

– ранговий метод. Група керівників формує рейтинг співробітників, потім всі рейтинги звіряються між собою, і співробітники, котрі опинилися у самому низу рейтингу, звільняються або переводяться на менш відповідальну посаду;

– метод вільної бальної оцінки. У цьому методі експерти оцінюють кожну якість працівника певною кількістю балів, потім результати підсумовуються. На основі отриманих фактів складається рейтинг;

– метод бальної оцінки. За кожне професійне досягнення персонал отримує певну кількість балів, яка підсумовується за підсумками конкретного періоду.

Комбіновані методи, які вважаються найбільш ефективними підходами до оцінки, оскільки в них використовуються і кількісні, і описові аспекти:

– метод суми оцінок. Кожна характеристика працівника оцінюється за певною шкалою, а потім виводиться середній показник який порівнюється з ідеальним показником для конкретної посади.

– система угруповання. Всі співробітники діляться на декілька груп - від тих, хто працює погано, до тих, хто показує бездоганні результати у своїй роботі.

Всі перераховані методи здатні оцінити тільки певний аспект роботи співробітника або його соціально-психологічних характеристик.

2.1.2 Метод «360 градусів»

Для обраної предметної області був обраний метод «360 градусів», тому що його легко інтегрувати саме у сферу ІТ, оцінка працівника буде більш якісною, за рахунок того, що в процесі оцінювання будуть приймати участь колеги співробітника, його керівництво, що дасть більш повну картину про людину.

Плюси методу оцінки 360 градусів:

– дозволяє оцінити ефективність і внесок кожного конкретного

співробітника;

- дає можливість виявити слабкі та сильні місця для співробітників і всієї команди;
- не вимагає серйозних фінансових витрат;
- якщо анкетування проводиться онлайн, метод дозволяє охопити велику кількість співробітників;
- дозволяє оцінити навички взаємодії з оточуючими.

Мінуси методу:

- оцінка - це стрес для оцінюваних. Інколи працівники стикаються з тим, що їх ілюзії про себе руйнуються;
- якщо не буде дотримана анонімність, це може привести до неприємних наслідків і до погіршення відносин між співробітниками;
- серйозні витрати часу на інформування учасників, а після проведення оцінки - на обробку даних і аналіз результатів.

2.1.3 Методи оцінки результативності: оцінка КРІ

КРІ (Key Performance Indicators) - це система оцінки персоналу, яка надає змогу визначити ефективність співробітників компанії на предмет їх здатності досягнення стратегічних і тактичних цілей [9].

Методика оцінки в системі КРІ передбачає, що для кожної посади в компанії треба розробити дві моделі результатів на сьогоднішній день та компетенцій. У першій перераховані всі критерії, за якими слід оцінювати ефективність співробітника:

- кількісні і якісні;
- командні;
- індивідуальні.

У другій - компетенції, які необхідні для цієї посади:

- корпоративні;
- управлінські;
- експертні.

З отриманих двох моделей вибирають певну кількість основних показників щоб оцінити результат компетенції працівника за певний період і записують їх у таблиці його персональної діяльності. Компетенції при цьому прирівнюються до якісних підсумків його роботи. Начальник працівника присвоює кожному з обраних показників вагу, яка обирається в інтервалі від 0 до 1. Він це робить орієнтуючись тільки на власні пріоритети і думки. Загальна сума цих показників має дорівнювати одиниці.

Спочатку для всіх показників задаються три рівні ефективності:

- база - вихідна точка, від якої відраховується результат (найгірше значення);
- норма - рівень, який в обов'язковому порядку повинен бути досягнутий з урахуванням всіх обставин (мінімальний рівень показника);
- мета - рівень, до якого потрібно прагнути (ідеальний показник).

Після закінчення періоду оцінюються всі показники КРІ, які були підраховані на попередньому етапі. При цьому якісні оцінюються за 100-бальною шкалою, а кількісні - за природної метричної. Після оцінки фактичного показника розраховується приватний результат співробітника за формулою:

$$(\text{Факт мінус база} / \text{Норма мінус база}) \times 100\% = \text{результат} (\%) \quad (2.1)$$

Результат показує на скільки працівник виконав або перевиконав норму. Після оцінки кожного показника оцінюється рейтинг співробітника, для цього приватні результати множаться на вагу відповідних КРІ і складаються. В результаті отримують середній коефіцієнт результативності обраного співробітника. Якщо він більше ніж 100%, то це говорить про високу результативність, а якщо менше - про те, що за певними показниками працівник навіть не досяг норми, а загальний результат його роботи нижче, ніж встановлений рівень.

Плюсом системи КРІ є те, що в компанія має прозорий для співробітників механізм оцінки їх роботи, а у керівництва - інструмент коригування роботи підлеглих в тому випадку, якщо поточні результати діяльності відстають від планових.

2.1.4 Результати оцінки

Зазвичай результати оцінки оформляються у вигляді таблиць. При чому формат подання результатів може бути різним:

- індивідуальний - відомості про те, які види діяльності і на якому рівні може здійснювати працівник, дані про реальний рівень володіння навичками;
- кількісний - проводиться порівняння оцінок, отриманих співробітником за кожним із критеріїв;
- груповий - розподіл соціальних ролей, відносини всередині компанії;
- якісний - проводиться повний опис проявів за всіма оцінюваними критеріями і формування підсумкового результату оцінюваного співробітника.

У підсумку керівнику надається оціночний лист з повною інформацією про працівника, а також з висновками про його професійну придатність і рекомендаціями. Заключним етапом проведення оцінки є прийняття рішень з приводу тих співробітників, які приймали участь у проходженні оцінки.

Однак не всі методи оцінки персоналу однаково ефективні. Їх результативність і застосовність безпосередньо залежить від поставлених цілей, рівня зрілості компанії, її завдань і типу корпоративної культури.

2.1.5 Користь оцінки персоналу в ІТ-компанії

Результати оцінки діяльності персоналу повинні бути систематизовані, структуровані з метою отримання реальної картини стану знань співробітників в компанії.

Ця процедура дозволяє:

- встановити поточний стан компетентності персоналу;
- визначити відповідність кваліфікації працівників завданням і цілям підприємства;
- оцінити професійний внесок персоналу в роботу компанії;
- застосувати метод винагороди співробітників відповідно до його кваліфікаційного рівня;
- виявити відповідність зони відповідальності співробітника його посадовим обов'язкам;

- визначити пріоритетні завдання під час проведення наступної оцінки роботи персоналу;
- знайти можливі правові ризики (трудові спори, штрафні санкції від перевіряючих органів) відповідно до визначених нормативними актами;
- проаналізувати сильні та слабкі сторони методів, котрі застосовуються для оцінки персоналу;
- розробити рекомендації щодо усунення порушень, які були виявлені в ході оцінки;
- розробити рекомендації щодо поліпшення роботи по кадровій підготовці.

2.1.6 Помилки та складності впровадження системи оцінки працівників в ІТ-компанію

Під час введення методів, які займаються оцінкою персоналу, потрібно правильно вибрати методіку, тому що часто обрані методи на практиці не відповідають поставленому компанією рівню. Дуже часто система оцінювання не прив'язана до матеріальної і нематеріальної системи мотивації. Крім того, співробітники можуть негативно ставитися до проведення даних заходів. Часто зворотний зв'язок менеджерів, які проводять оцінку, зі співробітниками низька, і останні не можуть її адекватно сприйняти. Деякі співробітники мають завищену або занижену самооцінку, що іноді заважає виявити реальні навички і компетенції.

Реалізація заходів з оцінки персоналу - це серйозний крок, який дозволяє оптимізувати діяльність компанії на кожній його ділянці. В результаті ефективність роботи співробітників і їх мотивація підвищуються, персонал стає більш компетентним і продуктивним.

2.2 Змістовний опис і аналіз методів та технологій які використовуються для вирішення проблем обраної тематики

Поступовий перехід від традиційних форм контролю й засобів оцінювання людей і формування рейтингів на основі отриманих оцінок до комп'ютерних методів тестування відповідає тенденціям сучасності і загальній концепції модернізації і комп'ютеризації суспільства. На практиці було доказано, що оцінювання та складання рейтингів за допомогою комп'ютера є найбільш зручним та оптимальним

інструментом серед усіх засобів, які існують і використовуються на сьогоднішній день. Він максимально задовольняє усім поставленим вимогам, за рахунок того що має дуже велику кількість додаткових можливостей, що надають змогу не тільки управляти основним робочим процесом процесом, а й проводити його адаптацію до кожної індивідуальної особливості людини. Що робить його використання інтуїтивно зрозумілим та легким для кожного користувача, який пройшов оцінювання та для керівництва компанії, яке організовує це оцінювання [2].

За допомогою цих програм можна займатися оцінкою працівників самостійно, без участі викладача на тесті, тому що його присутність вже не стає необхідною і це робить оцінювання досить зручними в окремих випадках. Основні переваги автоматизованих систем тестування полягають в тому, що вони дозволяють чітко, якісно, швидко та об'єктивно проводити оцінку працівників, складати потрібні рейтинги та графіки на основі цих оцінок та радити певні курси якщо буде така необхідність.

Для створення методів по складанню рейтингу та графіків працівників ІТ-компанії слід використовувати ті технології, які відповідають усім сучасним нормам і насамперед базуються на веб-орієнтованому підході. Суть цього підходу полягає в наступному - для початку створюється сервер на якому підключаються бази даних та встановлюється основне програмне забезпечення, а на клієнтській стороні використовується персональне програмне забезпечення. За допомогою інтернету можна пов'язати всі клієнтські комп'ютери на яких буде проходити тестування з сервером.

Використання такої технології дає змогу виконувати різні маніпуляції із загальними отриманими даними, і якщо певний користувач змінює свої дані на комп'ютері, то вони вмиг відбуваються й на серверній часті створеної системи. Таким чином усі користувачі, що підключені до цієї програми мають змогу бачити ці зміни та використовувати їх для швидкої роботи.

Використання методів, які займаються формуванням рейтингів працівників ІТ-компанії дає наступні переваги:

- використання веб-орієнтованого підходу відповідає сучасним тенденціям розвитку інформаційних технологій. Вже частіше можна побачити системи, що використовують «хмарні» сервіси, які базують свою роботу саме на веб-орієнтованому підході. Це означає те, що кількість технологій для створення таких систем значна більша ніж для розподілених;

- вся інформація про працівника й результати оцінювання зберігається в базі даних. Цей факт накладає дуже серйозні вимоги до захисту інформації у базі даних і захисту каналів передачі даних. Не кожен клієнт готовий передавати корпоративну і особисту інформацію використовуючи мережу Інтернет;
- мобільність. Працювати із системою можна перебуваючи в будь-якому місці де є мережа Інтернет і з будь-якого пристрою в якому є інтернет-браузер. Таким чином, користувач не обмежений вимогами до апаратної частини;
- апаратні характеристики та обчислювальна потужність серверних комп'ютерів значно вище за потужність звичайних персональних комп'ютерів, які використовуються, наприклад, в офісах. Це факт надає можливість набагато швидше оброблювати велику кількість інформації, що приходить з усіх клієнтських комп'ютерів та зберігати набагато більший обсяг даних;
- централізоване управління інформаційними потоками в системі. Це означає те, що системний адміністратор, який займається управлінням сервером, може приймати, передавати та маніпулювати інформацією, що передається з кожного міста світу;
- затрати на апаратне забезпечення, яке необхідне для веб-орієнтованої системи, є значно меншими ніж на розподілену систему. Причиною цього є те що встановлення серверу для баз даних проводиться тільки в одному місці, звідки буде вестись керування системою.

Але також варто зазначити, що веб-орієнтований підхід також має ряд недоліків:

- робота всієї системи, що може налічувати декілька десятків тисяч користувачів, залежить від стану головного сервера. І якщо він виходить з ладу, то перестає функціонувати вся система;
- для доступу до системи необхідне стабільне та швидке підключення до мережі Інтернет. Це робить неможливою роботу з такою системою для районних центрів, або регіонів, що не мають швидкісного доступу до Інтернету.

2.3 Вимоги до методів які вирішують задачу оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

Можна виділити наступні функції:

- облік співробітників;

- облік оцінок працівників та критеріїв соціальних та професійних якостей;
- розробка рейтингів працівників.

Співробітники, що будуть використовувати систему, потрібні задовольняти декільком вимогам:

- вони мають пройти невеликий інструктаж в якому буде розказано як правильно використовувати розроблену систему;
- володіння потрібною кількістю знань у предметні області в якій працює користувач;
- володіння елементарними навичками роботи з ПК (персональним комп'ютером).

Потрібне виконання наступних вимог для дотримання надійності розробленої системи:

- дотримування правил експлуатації та технічного обслуговування програмних та апаратних засобів;
- отримування певної кількості знань майбутніми користувачами.

Надійність обладнання, що використовується для безперебійної та стабільної роботи задачі, досягається за рахунок:

- надійності зберігання персональних даних усіх співробітників, які користуються системою за рахунок розмежування доступу користувачів із різними посадами, авторизації, а також шифрування персональних даних користувачів;
- складання графіку резервного копіювання, яке зменшить ризик втрати всіх даних;
- наявності джерела безперебійного живлення, що потрібно для максимально високого рівня стійкості системи до відмов, воно працює за відсутності електрики та в екстрених ситуаціях може виграти час, який знадобиться для резервного копіювання даних з основного сервера;
- можливості відновлення, яка потрібна при виникненні збоїв або поломок у роботі програмних та апаратних засобів;
- підвищеного рівня надійності та результативності апаратних засобів в порівнянні із іншими методами, які використовуються для виконання загальних задач.

Інтерфейс задачі повинен бути зручним та максимально зрозумілим та відповідати наступним вимогам:

- адаптивність інтерфейсу, тобто програма повинна адекватно відображатись на всіх пристроях: персональних комп'ютерах з великими моніторами, ноутбуках, планшетах та мобільних пристроях;
- кожен користувач повинен мати доступ тільки до того розділу, який відповідає його посаді;
- валідація екранних форм програми, тобто, перевірка даних, які були введені користувачами в різні поля;
- мова тексту програми повинна бути російською, українською чи англійською;
- інтерфейс програми має бути інтуїтивно зрозумілим та простим, щоб у користувача не виникало складнощів у роботі з нею.

Основною метою розроблюваної задачі є підвищення ефективності виконання процесу формування рейтингів працівників ІТ-компанії.

Критерії ефективності наступні: максимальна надійність функціонування та продуктивність системи, захищеність інформації, ефективність роботи, мінімізація витрат, які виникають в процесі роботи [6].

2.4 Вимоги до забезпечуючої частини розробки методів оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

Інформаційне забезпечення – це сукупність засобів і методів проектування побудови інформаційної бази.

Інформаційне забезпечення, яке використовується при розробці певної задачі, повинне відповідати наступним вимогам:

- система повинна бути стійкою до можливих відмов у майбутньому та в разі її збою повинна бути можливість відновлення даних;
- охоплення усіх потоків вхідних та вихідних даних, реалізація необхідного функціоналу для успішного вирішення задачі;
- швидке та зручне надання доступу до запитуваної інформації.

Основною складовою інформаційного забезпечення задачі розробки інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії є таблиці баз даних та СУБД, яка дозволяє здійснювати керування даними системи через зручний графічний інтерфейс.

В рамках математичного забезпечення треба створити модель формування рейтингів співробітників, котра буде враховувати кількість оцінювань певного працівника. Оцінка ставиться за кожним із критеріїв, який показує певну якість співробітника (професійний рівень знань, неконфліктність, комунікабельність, здатність розбиратися в чужому коді, мотивація (бажання навчатись) та активність, уміння працювати в команді та навички комунікації). Діапазон оцінки – число від 1 до 5.

Також для кожного співробітника рахується середнє арифметичне всіх оцінок за критеріями, враховуючи певну кількість оцінювань.

Програмне забезпечення - це сукупність програм, використовуваних на комп'ютері, що забезпечують реалізацію функціональних задач ІС, управління її роботою та створення засобів, які зможуть оптимізувати в майбутньому створену систему [9].

Розробка елементів програмного забезпечення обов'язково має містити в собі:

- функціональне програмне забезпечення;
- системне програмне забезпечення;
- інструментальне програмне забезпечення.

Системне та інструментальне програмне забезпечення складається зі створення операційної системи, інтегрованого середовища розробки, СУБД, а також браузера. Функціональне програмне забезпечення містить в собі клієнтський додаток, що займається реалізацією інформаційних функцій задачі [7].

Програмне забезпечення задачі по дослідженню і розробці методів оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії та їх використання в інформаційних системах має відповідати наступним вимогам:

- доступ до програмного забезпечення має надаватись через сучасний веб-браузер;
- архітектура побудування «клієнт-сервер», програмне забезпечення повинне бути веб-орієнтованим;
- надійність програмного забезпечення повинна запобігати доступу сторонніх осіб та зловмисників;
- захист від некоректно введених працівником даних;
- реалізація всіх функцій задачі засобами обчислювальної техніки;

- операційна система – Windows.

Також однією із вимог є виділення серверу баз даних, через який буде здійснюватися робота СУБД. Він повинен бути надійно захищеним, стійким до відмов та обробляти великі обсяги даних.

2.5 Обґрунтування мети вирішення поставленої задачі і критеріїв ефективності

Метою задачі «Дослідження і розробка методів оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії та їх використання в інформаційних системах» є удосконалення прийому людей на роботу в компанію, належний кар'єрний ріст співробітників, що добре проявляють себе у своїй робочій області, а також використання певних мір до працівників, які не відповідають усім критеріям займаної посади.

Досягнення цієї мети відбувається за рахунок автоматизації наступних інформаційних функцій розроблюваної задачі:

- формування рейтингів співробітників;
- облік критеріїв професійних, соціальних якостей та оцінок співробітників;
- облік відділів ІТ-компанії.

Ці функції дуже тісно пов'язані між собою та допомагають виконувати задачу для досягнення поставленої мети. Для цього розроблювана задача повинна задовольняти наступним критеріям:

- критерій точності;
- вартісний критерій;
- часовий критерій;
- критерій надійності.

Основна мета критерію точності - спроможність показати наскільки точно та чітко створена задача відповідає вимогам, що були висунуті до неї раніше. Досягнення цієї мети відбувається лише тоді, коли розроблювана задача буде успішно виконувати свої функції, від яких працездатність системи буде досягати максимального рівня.

В рамках вартісного критерія аналізується скільки коштів необхідно витратити для розробки та подальшої підтримки працездатності задачі. Щоб мінімізувати

витрати на обслуговування в майбутньому, слід по максимум продумати архітектуру системи, її надійність та витратити кошти на розробку задачі на початковому етапі.

Критерій надійності показує стійкість задачі до відмов та наскільки вона являється надійною та захищеною від несанкціонованого доступу. Для безпечної роботи необхідно розробити графік резервного копіювання даних, щоб у разі втрати всіх даних їх можна було б відновити. А також надати всі умови для можливості роботи під час перебоїв електроенергії або повної її відсутності.

Часовий критерій показує скільки часу було затрачено для виконання задачі. Використання веб-орієнтованого підходу до розробки ПЗ задачі показує, що час виконання залежить від наступних факторів:

- оптимізація програмного коду;
- пропускна здатність мережі Інтернет;
- обсяг переданих даних;
- потужність серверного та клієнтського комп'ютера.

Оптимальною пропускною здатністю Інтернету є 3 Мбіт/с та більше. За рахунок досягнення виконання цієї властивості час відгуку на запит користувача буде складати декілька секунд, що значно збільшить швидкість та комфортність роботи із системою. Навіть комп'ютер середнього рівня може бути серверним апаратним забезпеченням. Оскільки ПЗ задачі потребує невеликі затрати ресурсів в роботі з нею, то клієнтський ПК може бути навіть будь-якого рівня. Час відгуку на запит користувача буде мінімальним, тому що обсяг переданих даних складає лише десятки кілобайт.

Також слід зазначити, що створене ПЗ повинно бути якомога надійнішим та містити мінімальну кількість помилок. Тому шляхом збільшення різних витрат, розробка системи повинна бути максимально якісною та надійною.

3 ЗМІСТОВНИЙ ОПИС ТА АНАЛІЗ ВИКОРИСТАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ

3.1 Опис постановки задачі оцінки якості роботи працівників ІТ-компанії та її використання

Основне призначення задачі, що займається формуванням рейтингів працівників ІТ-компанії – це автоматизація та модернізація робочих місць працівників центру підготовки та навчання, котрий складається з співробітників компанії, системного адміністратора, викладачів та керівництва.

Мета розробленої задачі – покращення прийому людей на роботу в компанію, належний кар'єрний ріст працівників, які добре проявляють себе у своїй робочій області, а також застосування обраних мір до співробітників, які не відповідають усім критеріям займаної посади.

Успішне створення цієї задачі досягається за рахунок автоматизації трьох функцій:

- облік всіх критеріїв оцінок, професійних та соціальних якостей співробітників компанії;
- формування рейтингів працівників на основі їх оцінок;
- облік відділів компанії.

Тривалість оцінювання займає максимум двадцять хвилин. Також слід зазначити, що кожен працівник може проходити тестування у будь-який час. Видача результатів тестування здійснюється одразу після закінчення його проходження, тобто без великої затримки. Вона може виникати тільки тоді, коли ПК, який використовується для проходження оцінювання, має слабе та нестабільне з'єднання з мережею Інтернет.

Успішна робота автоматизованої задачі здійснюється лише за відсутності виконання цих умов:

- несподіване вимкнення електроенергії;
- виникнення певної неочікуваної ситуації, яка перешкоджає виконанню задачі автоматизованим способом;
- несправність програмних засобів;
- виходження зі строю апаратних засобів.

Початок роботи автоматизованої задачі починається з того, що системний адміністратор реєструє всіх працівників компанії, яких потрібно оцінити, на сайті та надає кожному з них персональні дані, за допомогою яких кожен користувач зможе увійти до системи та отримати доступ до розділу на який він має права.

Після проходження процедури авторизації кожен співробітник може оцінити свого колегу. Оцінка виставляється у відповідній формі в інтервалі від 1 до 5. Після того як сервер обробить інформацію оцінка заноситься у базу даних, яка використовується для зберігання всіх результатів оцінювання.

Викладач має змогу виконувати у системі ті ж самі дії, що і звичайний користувач, проте він також має обрати відділ в якому знаходиться необхідний для оцінювання співробітник. Відмінність полягає в тому, що він має інші критерії.

Керівництво має можливості перегляду та аналізу завершеного рейтингу, який складається на основі оцінок, котрі співробітники отримали в ході тестування, а також діаграми для аналізу професійного росту працівника, щоб на основі цих даних вирішувати які дії далі вживати. Для зручності перегляду всі дані показуються у вигляді таблиць. Також існує можливість перегляду як загального рейтингу, так і рейтингу за обраними критеріями. Проаналізувавши результати оцінювання, керівництво може робити певні висновки щодо свого персоналу та приймати певні рішення для вдосконалення роботи компанії.

Системний адміністратор, крім того, що реєструє нових користувачів у системі, може управляти вже зареєстрованими працівниками, проводити редагування їх персональної інформації. Також він може додавати нові критерії оцінювання й видаляти старі, створювати нові відділи та управляти вже існуючими.

Умови вирішення задачі визначаються тільки під керівництвом системного адміністратора, який несе відповідальність за неї. Також він проводить контроль за вирішенням задачі у заданий момент часу. Адміністратор здійснює свої робочі функції у центрі підготовки та навчання.

Вихідні повідомлення задачі розробки інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Перелік вихідних повідомлень задачі розробки інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

Найменування	Ідентифікатор	Форма представлення	Періодичність і терміни видачі	Допустимий час затримки	Одержувачі та призначення
Рейтинг працівників	Rating	Відеограма (у вигляді таблиці)	За вимогою	7 секунд	Керівництво компанії
Результати оцінювання	Marks	Запис до БД	За вимогою	29 секунд	Системний адміністратор

Перелік та опис вхідних повідомлень задачі розробки інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Перелік і опис вхідних повідомлень задачі розробки інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

Найменування	Ідентифікатор	Форма представлення	Тимчасові інтервали і частота одержання	Джерело
Дані для реєстрації користувача	Registration data	Відеограма для вводу даних	За вимогою адміністратора	Затверджений перелік з бази співробітників компанії
Список відділів	Departments	Відеограма у вигляді списку відділів	За вимогою адміністратора	Затверджений перелік відділів компанії
Список критеріїв для оцінювання	Questions	Відеограма у вигляді списку критеріїв	За вимогою адміністратора	Затверджений перелік критеріїв з центру підготовки та навчання

3.2 Огляд технологій проектування

Серед усіх технологій, основна мета яких - це проектування інформаційних систем існують такі методології, які являються фундаментом та основою будь-якого створеного проекту. Їх реалізація здійснюється через набір функцій та інструментальних засобів, які дозволяють виконувати всі процеси життєвого циклу.

Наразі є дві основні методології проектування інформаційних систем, які дуже широко застосовуються на практиці:

- методологія структурного проектування;
- методологія об'єктно-орієнтованого проектування.

Головна ідея структурного підходу в розробці інформаційних систем - декомпозивання на різні функції: спочатку розроблювана система розбивається на декілька підсистем, які далі також діляться на підфункції, що складаються із невеликих завдань, і далі процес відбувається таким же чином. Процес декомпозиції триває до тих пір поки не буде досягнуто потрібного рівня розбиття. Також при цьому треба слідкувати, щоб усі складові компоненти системи були взаємопов'язані між собою. Основною проблемою систем, які розробляються від певних завдань до всієї інформаційної системи («знизу-вгору») є те, що можна щось загубити у ході процесу декомпозивання та може втратитися цілісність всієї системи.

Особливість структурного підходу - наявність методологій, які створюють моделі у вигляді різних діаграм. Серед яких є наступні:

- SADT (IDEF0), що являється найзручнішим засобом створення функціональних моделей. Ця методологія дозволяє наглядно побачити функціональну структуру об'єкта: зроблені дії та яким чином ці дії взаємодіють між собою [19]. Таким чином, можна чітко прослідити логіку і взаємодію процесів;

- DFD (Data Flow Diagram) - це нотація, яка призначена для моделювання інформаційних систем з точки зору зберігання, обробки і передачі даних;

- ERD (Entity Relationship Diagram) - діаграма «сутність-зв'язок». Ця методологія широко застосовується при концептуальному проектуванні баз даних. З її допомогою можна виділити ключові сутності і позначити зв'язки, які можуть встановлюватися між цими сутностями.

Структурний підхід має ряд переваг:

- детальний аналіз досліджуваної системи;
- знаходження помилок системи відбувається на стадії її проектування;

– використання методологій, основою яких є побудова діаграм (IDEF0, DFD).

Але також слід зазначити, що структурний підхід має й декілька недоліків:

– прив'язка до організаційної структури, яка в свою чергу змінюється дуже швидко;

– дотримання чіткої структури побудови інформаційної системи.

Також ще існує й широко використовується методологія об'єктно-орієнтованого підходу, котрий застосовується для проектування інформаційних систем. Він заснований на виділенні агентів, які є або суб'єктами дій, або об'єктами дій. При об'єктно-орієнтованій декомпозиції кожен об'єкт володіє своєю власною поведінкою і кожен з них моделює деякий об'єкт реального світу.

В процесі об'єктно-орієнтованого проектування визначаються логічні програмні об'єкти, які будуть реалізовані засобами об'єктно-орієнтованої мови програмування. Ці програмні об'єкти включають в себе атрибути і методи.

Використання цієї методологією надає змогу вирішити наступні завдання:

– визначення послідовності видів діяльності;

– визначення інформації, котра була отримана учасниками процесу в ході виконання ними певних видів діяльності (артефакт);

– вибір критерію контролю і оцінки отриманих результатів.

Важливою частиною об'єктно-орієнтованого підходу проектування є використання UML. Це мова, яка використовується для визначення, конструювання і візуалізації певних моделей системи у вигляді різних документів і діаграм.

Об'єктно-орієнтований підхід має такі переваги:

– завдяки методам класу, які використовуються при об'єктно-орієнтованому проектуванні, передаються поведінки такі, як і в сутностей реального світу;

– об'єднання методів і атрибутів в один об'єкт дають змогу добитися більшої внутрішньої і меншої зовнішньої зв'язності між компонентами системи.

Завдяки цьому полегшується вирішення певних проблем:

1. адаптація системи до появи нових вимог або зміни вже існуючих;

2. супровід всієї системи на усіх стадіях її життєвого циклу;

3. багаторазове застосування певних компонентів;

– case-засоби, що використовуються в об'єктно-орієнтованому підході, беручи за основу інформацію про об'єкти, дозволяють досягти найбільшої ступені автоматизації генерації коду;

– завдяки об'єктно-орієнтованому підходу організація паралельних обчислень проходить набагато легше, тому що в кожному об'єкті має власні значення характеристик і поведінки, за рахунок цієї властивості й відбувається його автономна робота;

– створення характеристики системи у вигляді об'єктів найбільше відповідає змісту предметної області.

Але цей підхід має єдиний недолік - виникнення певних складнощів проведення детального аналізу в процесі проектування.

Виходячи з перерахованих вище фактів, можна зробити висновок, що структурний та об'єктно-орієнтований підходи доповнюють друг друга завдяки їх перевагам. Тому для досягнення максимального рівня опису при проектуванні інформаційних систем найкращим варіантом є використання обох цих підходів.

3.3 Побудова діаграми прецедентів для розроблюваних компонентів системи

Діаграма прецедентів (use case diagram) служить для того, щоб показати відносини між акторами і прецедентами, визначити межі системи, описати функціональні вимоги системи. Таким чином за допомогою цієї діаграми описуються можливості системи, її користувачі, взаємодія між цими користувачами та системою. Діаграму варіантів використання зручно використовувати при визначенні бачення майбутньої системи, щоб зрозуміти хто буде користувачами системи, як ці користувачі будуть використовувати систему.

У термінах прецеденту користувачі називаються акторами. Актор (actor) являє собою певну роль, яку користувач грає по відношенню до системи. В рамках розроблюваної системи акторами можуть бути працівник, викладач, керівництво та системний адміністратор.

Робота акторів здійснюється в рамках прецедентів. Тобто використання кількох прецедентів може здійснюватися лише одним актором; і навпаки, декілька акторів можуть використовувати один прецедент. Через те, що клієнтів зазвичай багато – їх роль одночасно можуть грати багато людей. Також і роботу декількох ролей може здійснювати одна людина. Ще однією особливістю є те, що актор не обов'язково має бути людиною. Ним може бути й система, це відбувається коли одна комп'ютерна система надає деякий сервіс іншій системі.

Існує декілька відносин між компонентами діаграми прецедентів:

- узагальнення (generalization relationship) визначає, що компонент (користувач або прецедент) є окремим випадком іншого компонента. Графічно позначається безперервною стрілкою від загального до приватного;
- розширення (extend relationship) показує взаємозв'язок прецеденту з прецедентом, можливості якого він може використовувати. Графічно позначається пунктирною стрілкою з позначкою «extend» від доповнюючого прецеденту до розширюваного;
- асоціація (association relationship) встановлює роль користувача в системі. Позначається суцільною лінією між користувачем і прецедентом;
- включення (include relationship) вказує на включення прецеденту в інший прецедент в якості його складової частини. Один і той же прецедент може бути включений в кілька більших прецедентів. Графічно дане відношення позначається пунктирною лінією зі стрілкою, спрямованої від базового прецеденту до такого, що включається з позначкою «include».

Діаграма прецедентів наглядно дає побачити які функції будуть виконуватися кожною з ролей. Це є дуже великою перевагою перед текстовим описом належності кожної функції до певної ролі. Саме тому створення і демонстрація цієї діаграми в ході розробки системи можна вважати дуже ефективним методом її структурування та профілактикою майбутніх помилок, які можуть виникати через непорозуміння певних ролей із функціями, невиконання яких може призвести до виходженню з ладу усієї системи.

Далі представлені діаграми прецедентів для чотирьох ролей з яких складається робота усієї системи: «адміністратор» - рис. 3.1, «працівник» - рис. 3.2, «викладачі» - рис. 3.3, керівництво - рис. 3.4.

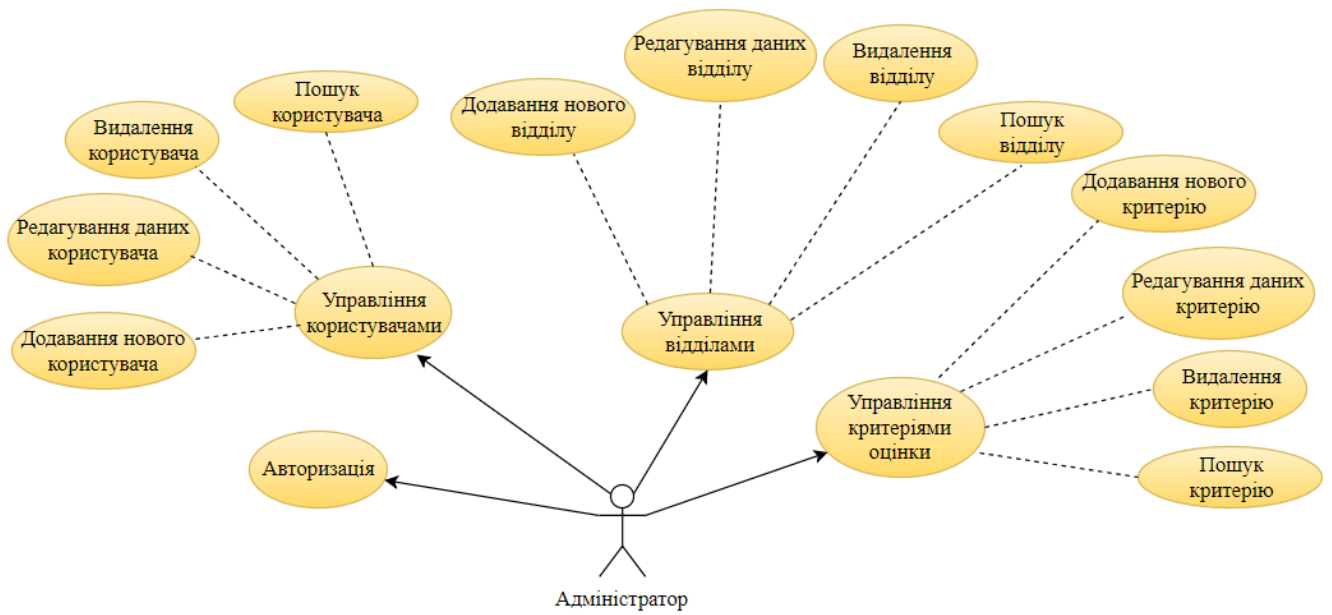


Рисунок 3.1 – Діаграма прецедентів для ролі «Адміністратор»

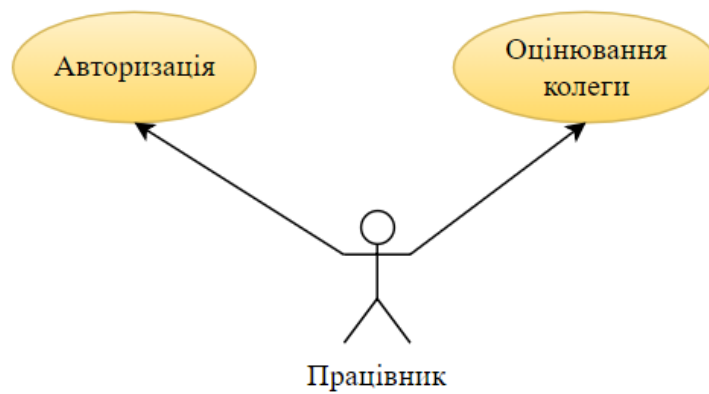


Рисунок 3.2 – Діаграма прецедентів для ролі «Працівник»

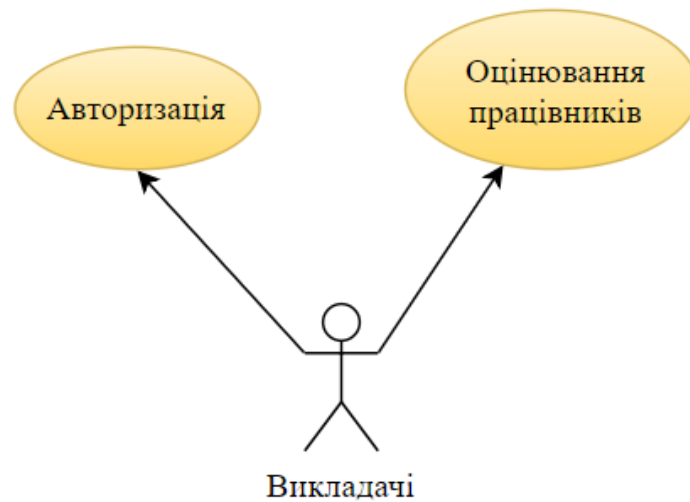


Рисунок 3.3 – Діаграма прецедентів для ролі «Викладачі»

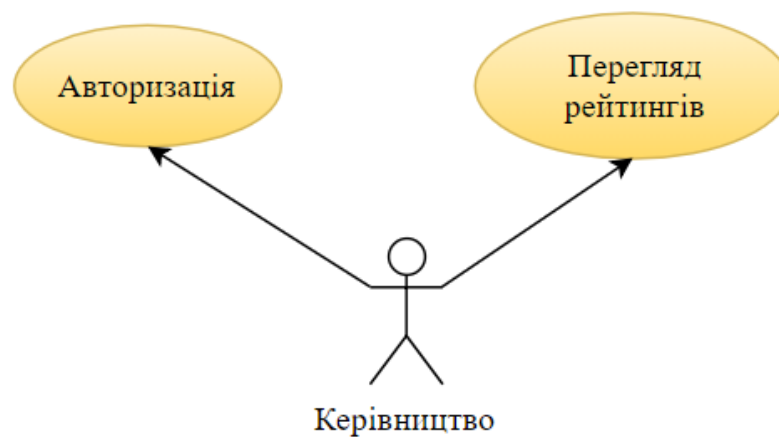


Рисунок 3.4 – Діаграма прецедентів для ролі «Керівництво»

Зображені вище діаграми прецедентів показують належність кожної ролі до функцій, які вона виконує у системі. Роль «Працівник» відповідає за виконання наступних функцій:

- авторизація;
- оцінювання колеги.

Роль «Керівництво» відповідає за виконання наступних функцій:

- авторизація;
- перегляд рейтингів.

Роль «Адміністратор» відповідає за виконання наступних функцій:

- авторизація;
- управління користувачами:
 - 1) додавання нового користувача;
 - 2) пошук користувача;
 - 3) видалення користувача;
 - 4) редагування даних користувача;
- управління відділами:
 - 1) додавання нового відділу;
 - 2) пошук відділу;
 - 3) видалення відділу;
 - 4) редагування даних відділу;
- управління критеріями оцінки:
 - 1) додавання нового критерію;
 - 2) пошук критерію;
 - 3) видалення критерію.
 - 4) редагування даних критерію;

Роль «Викладачі» відповідає за виконання наступних функцій:

- авторизація;
- оцінювання працівників.

3.4 Побудова контекстної діаграми для обраної бізнес-функції

Схема функціональної структури задачі «Розробка інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії» представлена як діаграма DFD (діаграма потоків даних). Вона показує потоки вхідних та вихідних даних в задачі разом із джерелами та отримувачами інформації, а також сховищами даних. Дана діаграма відображена на рисунку 3.5.

На цій діаграмі можна побачити завдяки яким зовнішнім сутностям та потокам даних, що вони передають, функціонує система «Формування рейтингів працівників ІТ-компанії», та що являється результатом її роботи. Насамперед система має керівництво, що має ціль - набір працівників у компанію, які будуть не дарма займати свою посаду та віддавати всі свої сили для прогресування своїх знань та рівня

компанії. Тому саме керівництво зацікавлено у створенні списку таких критеріїв оцінки, щоб тільки кращі працівники змогли відповідати їм. Саме цей список критеріїв воно передає в якості вхідного потоку даних у функціонування інформаційної системи. Наступною зовнішньою сутністю є системний адміністратор. Його головною задачею є керування роботою автоматизованої системи: реєстрація нових працівників, критеріїв та відділів. Він виконує задачу передачі списку особистих даних співробітників у систему, після чого над ним буде проводитися основна робота. Одна з основних особливостей системи - це оцінювання співробітників своїми колегами. Тому працівники компанії після успішного виконання цього завдання передають ці дані до системи. Останньою зовнішньою сутністю є викладачі. Вони грають невід’ємну роль в компанії. Саме завдяки ним, працівників можна оцінити за їх професійними та соціальними якостями. Після чого кожен співробітник отримує свої оцінки, на основі яких буде створюватися загальний рейтинг. Тож викладачі відправляють список оцінок для подальшої маніпуляції над ним. З показаної нижче діаграми можна прослідкувати, що результатом роботи системи є передача рейтингу та результатів оцінювання до керівництва компанії, після отримання яких воно буде аналізувати отримані результати та робити певні висновки.

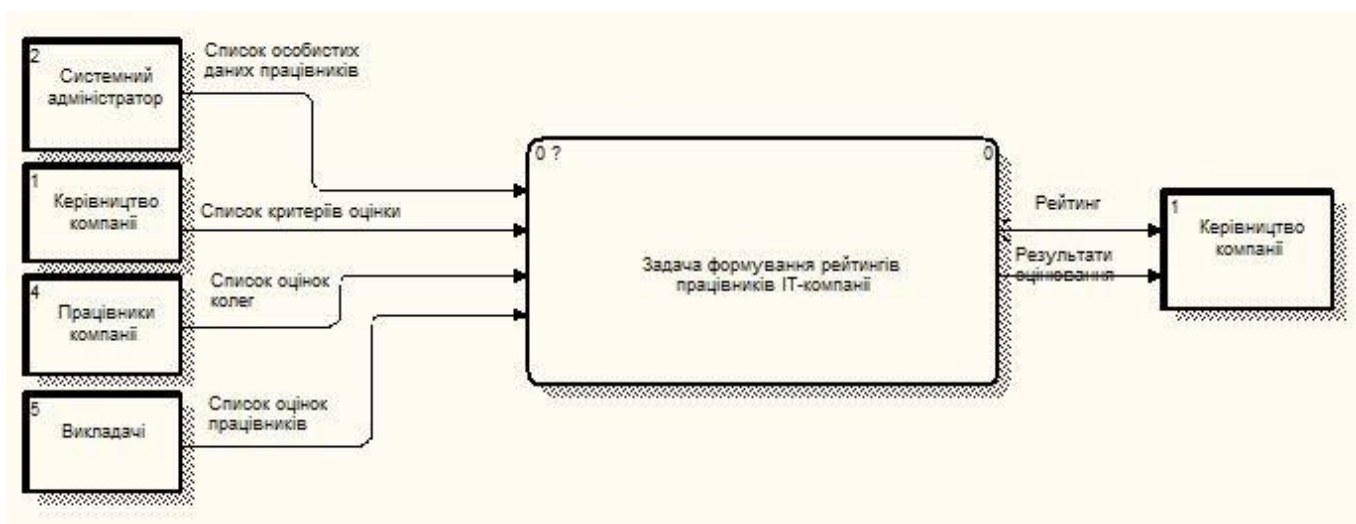


Рисунок 3.5 – Контекстна діаграма структури методу для формування рейтингів працівників ІТ-компанії

Наступний крок – це декомпозиція, тобто розбиття контекстної діаграми на більш менші частини. Це було зроблено для більш детального опису системи, тому що її не вийде адекватно описати лише за допомогою контекстної діаграми. Декомпозиція першого рівня зображена на рисунку 3.6.

Робота задачі «Формування рейтингів працівників ІТ-компанії» стартує з того, що спочатку ведеться облік відділів компанії. На вхід цього процесу подається список особистих даних працівників компанії, далі ці дані обробляються та на виході отримуємо список всіх відділів та працівників, які відповідають кожен своєму відділу. Ця інформація записується до бази даних для подальшого використання. Потім відбувається облік критеріїв соціальних, професійних якостей та оцінок співробітників. Ця функція використовує наступні вхідні потоки: список оцінок колег, список критеріїв оцінки, список оцінок працівників та список відділів і співробітників, які подаються з раніше створеної БД. Підсумком цієї функції є результати оцінювання, що і є основною метою усієї системи, критерії оцінки та й самі оцінки усіх працівників. Для розміщення на сайті всіх результатів, критерії та оцінки заносяться до БД та після проходження процедури формування рейтингу працівників показуються в особистому кабінеті викладача.

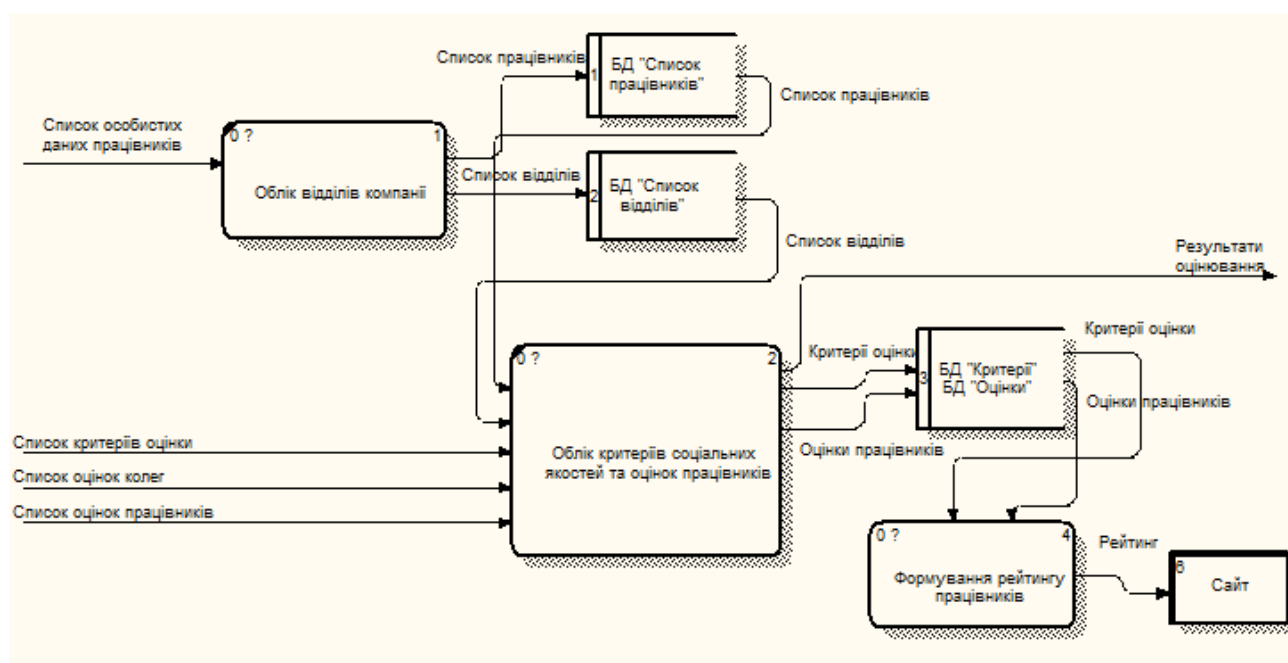


Рисунок 3.6 – Декомпозиція першого рівня методу для формування рейтингів працівників ІТ-компанії

Для більш детального опису функції «Формування рейтингів працівників» була проведена її декомпозиція до наступного рівня. Створена діаграма складається з наступних процесів: «Перевірка отриманих даних», «Формування таблиці», «Збереження рейтингу та розміщення на сайті». Результат представлений на рисунку 3.7.

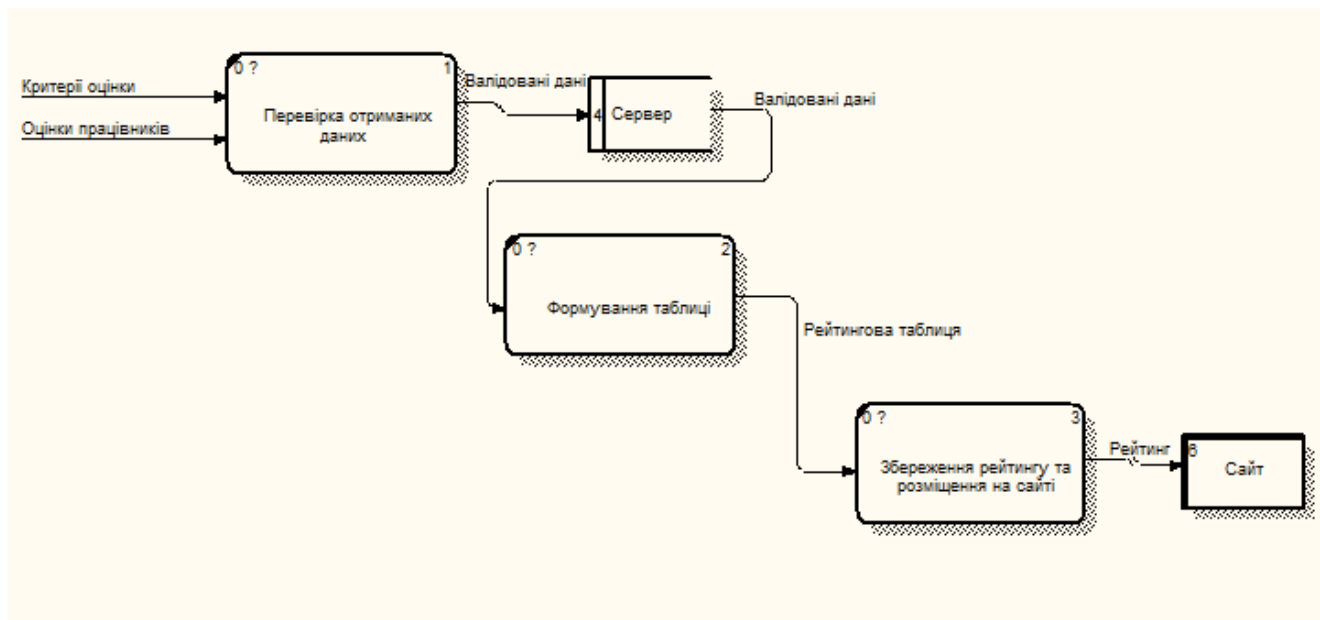


Рисунок 3.7 – Декомпозиція другого рівня методу для формування рейтингів працівників ІТ-компанії

Процес починає свою роботу з перевірки отриманих даних: критеріїв оцінки та оцінок працівників. Наступним кроком є відправлення валідованих даних на сервер, де потім на їх основі формується таблиця рейтингів співробітників. Після виконання цього процесу, рейтингова таблиця зберігається та розміщується на сайті.

Отже можна зробити висновок, що побудова DFD-діаграма для розроблюваної інформаційної системи є дуже важливим етапом, завдяки якому кількість помилок при розробці програмного засобу зменшується в рази.

4 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ

4.1 Розробка елементів інформаційного забезпечення та обґрунтування його структури для розробки метода оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

В якості СУБД (система управління базами даних) для процесу розробки елементів інформаційного забезпечення була обрана MySQL, вона має такі основні переваги - підтримка SQL (структурована мова запитів) і використання як SQL-сервер. З цього можна зробити такий висновок, що використовуючи мову запитів SQL можна спілкуватися з сервером: на нього клієнт робить свій запит, який потім обробляється, після цього сервер віддає клієнту відповідь у вигляді даних, які потім використовуються для успішного виконання задачі [20].

Також слід зазначити що СУБД MySQL є абсолютно безкоштовною та показує дуже продуктивні результати, що є дуже важливими факторами, які максимізують оптимальне функціонування задачі. Мова MySQL підтримується більшістю сучасних серверів, що також надає можливість розміщення та безпечного зберігання створених елементів інформаційного забезпечення на хмарному сервісі.

Крім того однією з вагомих переваг MySQL є те, що ця СУБД стійка до різноманітних кібер-атак, це робить її дуже безпечною для майбутнього використання. А ця перевага є вагомою, тому що витік персональний даних із БД серверу може спричинити серйозні наслідки.

Для зручної роботи с СУБД MySQL був використаний додаток PHPMyAdmin. Це веб-додаток який надає можливість користувачеві працювати з MySQL через зручний веб-інтерфейс, який був написаний на мові програмування PHP.

Можливості PHPMyAdmin:

- додавання нових і редагування вже існуючих полів у таблиці;
- імпорт та експорт даних у різні формати;
- адміністрування бази даних і користувачів;
- обробка SQL-запитів;
- створення, перегляд, видалення і редагування БД;
- створення, перейменування, копіювання і видалення таблиць.

Для зручності роботи в додатку PHPMyAdmin передбачено підсвічування синтаксису, спливаючі повідомлення і підказки в ході операцій.

PHPMyAdmin має ряд переваг:

- простота використання. Додаток PHPMyAdmin, в більшості випадків, дозволяє обійтися без введення команд SQL, що дуже спрощує роботу з ним;
- популярність. Активне застосування MySQL у веб-програмуванні зробило його досить актуальним, а інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з широкою функціональністю забезпечило йому велику популярність серед веб-розробників.

З метою структуризації відомостей про сутності та зв'язки задачі були сформовані таблиці 4.1 та 4.2 відповідно, які відображають всю необхідну інформацію.

Таблиця 4.1 – Опис сутностей

Ім'я сутності	Опис	Псевдоніми	Особливості використання
User	Інформація про користувача	Користувач	Персональна інформація про кожного користувача
Departments	Інформація про відділи	Відділ	Інформація про кожен відділ
Questions	Інформація про критерії для оцінювання	Критерій	Інформація про кожен критерій для оцінювання
User_Group	Допоміжна таблиця для зв'язку користувачів з відділами	Користувач_відділ	Використовується для розриву зв'язку M-N
Marks	Містить інформацію про оцінки працівників	Оцінки	Детальна інформація про оцінки працівників
Role	Містить інформацію про посади користувачів	Посада	Список посад користувачів

Таблиця 4.2 – Опис зв'язків

Тип сутності	Тип зв'язку	Тип сутності	Кардинальність
Користувач	Виставляє	Оцінки	1:М
Користувач	Належить до	Відділ	М:N
Оцінки	Виставляються по	Критерії	М:1
Користувач	Має	Посада	1:1

Опис атрибутів сутностей та їх доменів наведено у таблицях 4.3 – 4.9 відповідно.

Таблиця 4.3 – Опис атрибутів сутності User

Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість Null
Id_user	Номер користувача	Чисельний	Первинний ключ	Ні
Surname	Прізвище	Символьний, 255 символів		Ні
Name	Ім'я	Символьний, 255 символів		Ні
Father_name	По-батькові	Символьний, 255 символів		Ні
Login	Логін	Символьний, 255 символів	Унікальний ключ	Ні
Password	Пароль	Символьний, 255 символів		Ні
Email	Адреса електронної пошти	Символьний, 255 символів	Унікальний ключ	Ні
Id_role	Посада користувача	Чисельний	Зовнішній ключ	Ні

Таблиця 4.4 – Опис атрибутів сутності Department

Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість Null
Id_department	Номер відділу	Чисельний	Первинний ключ	Ні
Name	Назва відділу	Символьний, 255 символів		Ні

Таблиця 4.5 – Опис атрибутів сутності User_Department

Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість Null
Id_row	Номер запису	Чисельний	Первинний ключ	Ні
User_id	Номер користувача	Чисельний	Зовнішній ключ	Ні
Department_id	Номер відділу	Чисельний	Зовнішній ключ	Ні

Таблиця 4.6 – Опис атрибутів сутності Marks

Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість Null
Id_mark	Номер відділу	Чисельний	Первинний ключ	Ні
Who_id	Номер користувача, який оцінює	Чисельний	Зовнішній ключ	Ні
Whom_id	Номер користувача, якого оцінюють	Чисельний	Зовнішній ключ	Ні
Question	Номер критерію	Чисельний	Зовнішній ключ	Ні
Mark	Виставлена оцінка	Чисельний		Ні

Таблиця 4.7 – Опис атрибутів сутності Questions

Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість Null
Id_quest	Номер критерію	Чисельний	Первинний ключ	Ні
Question	Назва критерію	Символьний, 255 символів		Ні
Type	Тип критерію	Чисельний		Ні

Таблиця 4.8 – Опис атрибутів сутності Role

Атрибут	Опис	Тип даних, довжина	Обмеження	Допустимість Null
Id_role	Номер посади	Чисельний	Первинний ключ	Ні
Role	Назва посади	Символьний, 255 символів		Ні

Таблиця 4.9 – Опис доменів атрибутів

Ім'я домену	Характеристика домену	Приклади допустимих значень
Id_user Id_department Id_quest Id_row Id_role Question Who_id Whom_id User_id Department_id	Числовий, лічильник, приймає значення більше 0	1, 2, 3...
Mark	Числовий, приймає значення з множини [1-5]	1,2,3,4,5
Type	Числовий, приймає значення 1 або 2	1, 2

Продовження таблиці 4.9

Ім'я домену	Характеристика домену	Приклади допустимих значень
Name	Рядок, що має	Дмитро
Surname	максимальну довжину	Кузінков
Father_name	255 символів	Сергійович
Login		Kuzinkov
Password		qwerty12345
Email		kuzinkov@ukr.net
Question		Комунікабельність
Role		Працівник

Наступним етапом було створення фізичної структури БД, вона необхідна для розробки інформаційного забезпечення задачі розробки інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії. Основною властивістю фізичної структури є розрив зв'язків «багато-до-багатьох». Її структура відображена у вигляді ER-діаграми на рисунку 4.1.

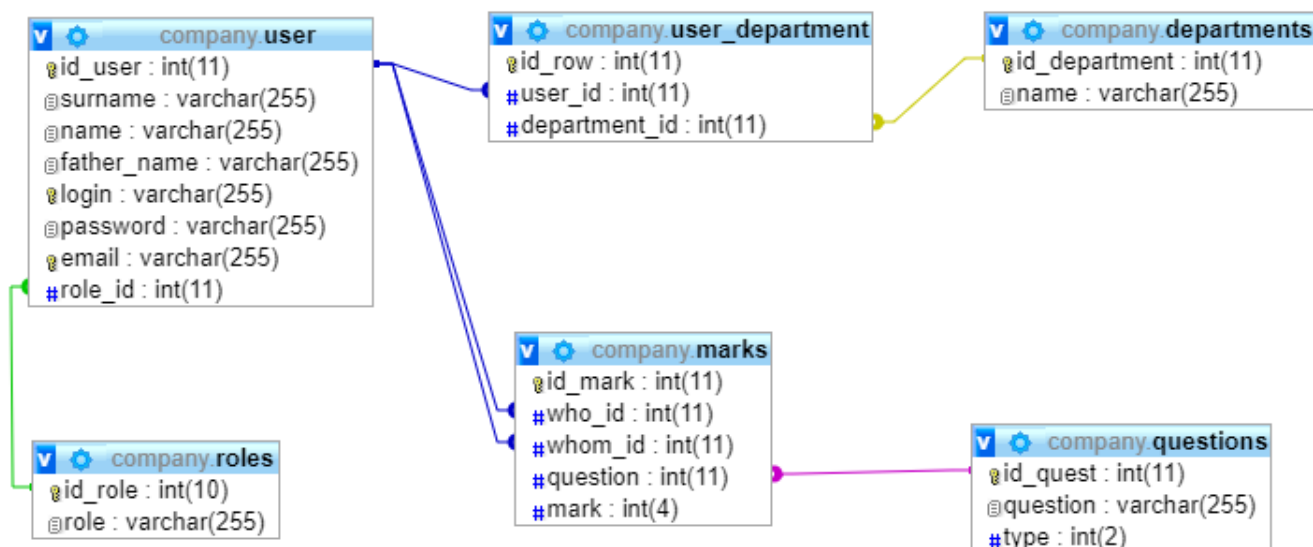


Рисунок 4.1 – Фізична структура бази даних

Схема даних, яка зображена вище, знаходиться у третій нормальній формі та має такі властивості:

- кожний неключових атрибут у всіх таблицях функціонально повно залежить від первинного ключа – схема знаходиться у другій нормальній формі;
- таблиці не мають залежності між неключовими елементами – схема знаходиться у третій нормальній формі.
- у всіх таблицях на перетині рядка і стовпця значення є атомарні – схема знаходиться у першій нормальній формі.

4.2 Розробка, обґрунтування й оцінка алгоритмів вирішення поставленої задачі

В ході вирішення задачі розробки методів оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії та їх використанні в інформаційних системах була спроектована та створена схема роботи розроблюваного методу, вона зображена на рисунках 4.2 – 4.5. На ній зображені основні функції задачі та їх реалізація: «Облік критеріїв та оцінок працівників», «Формування рейтингу» та «Облік відділів».

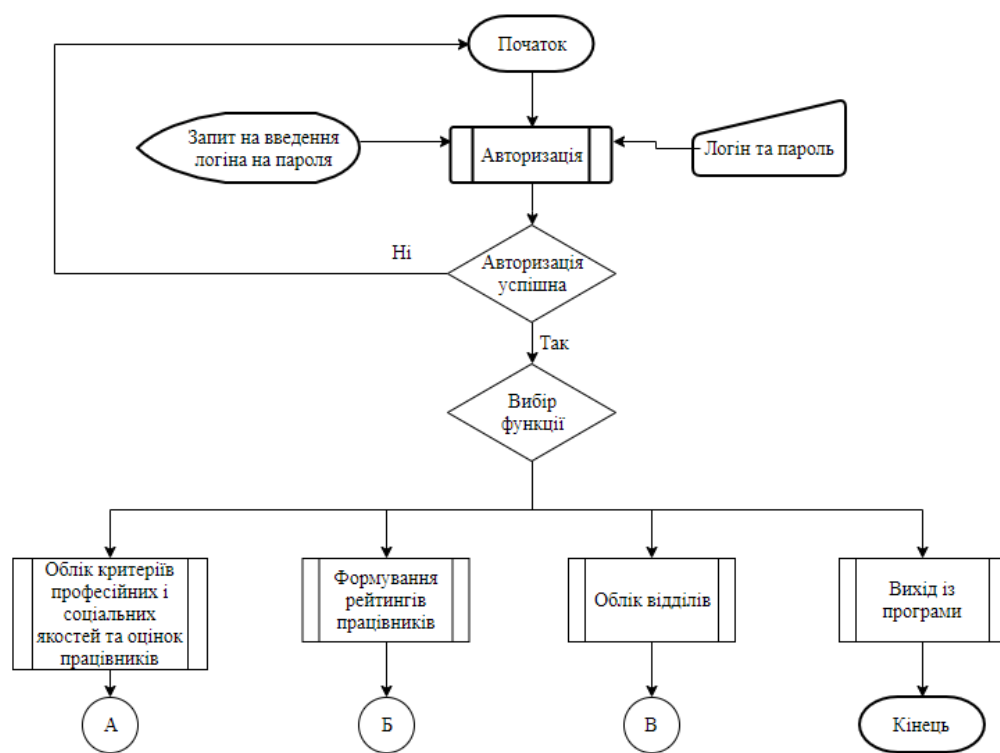


Рисунок 4.2 – Схема роботи методу формування рейтингу працівників ІТ-компанії

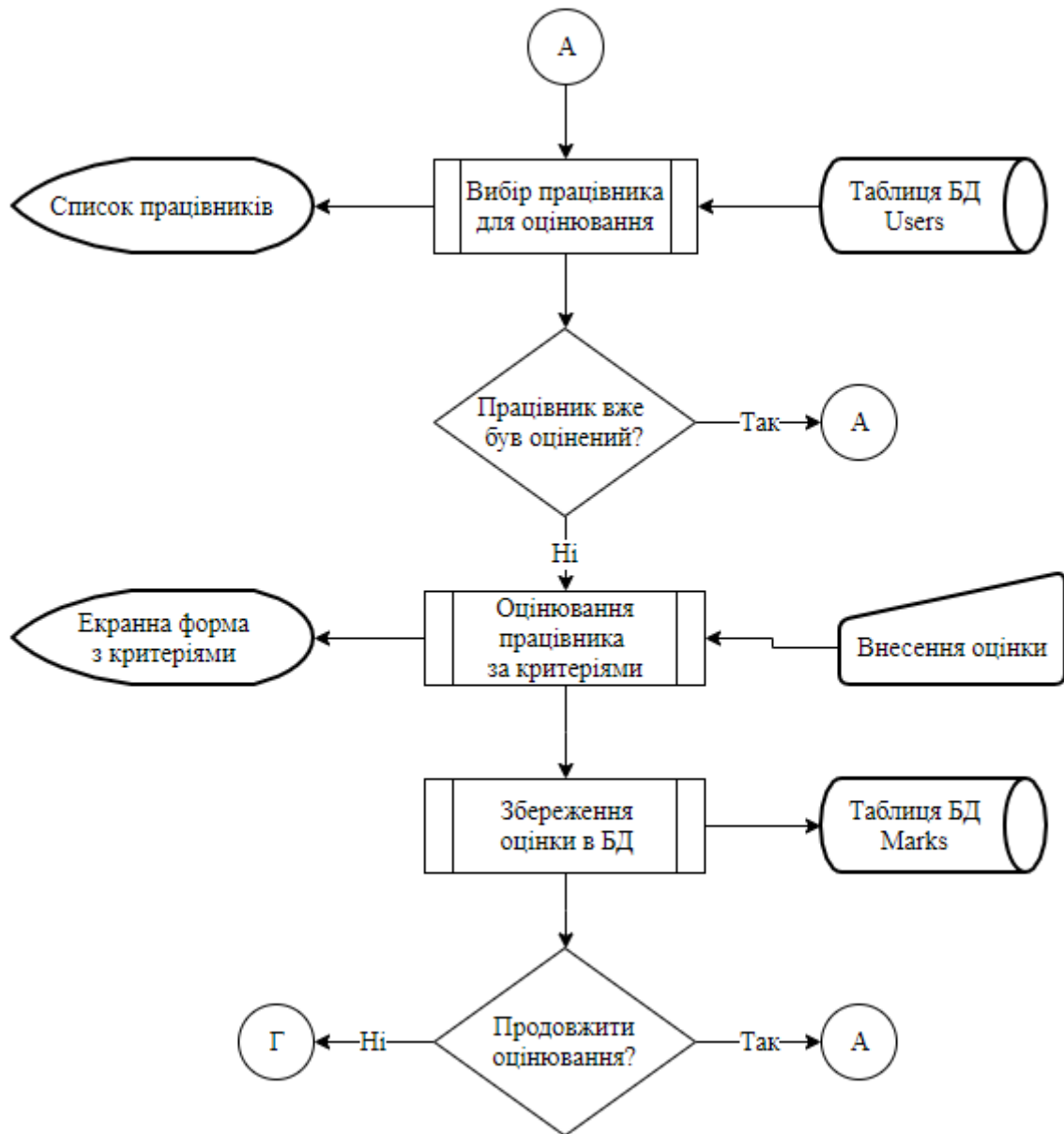


Рисунок 4.3 – Схема роботи функції «Облік критеріїв та оцінок працівників»

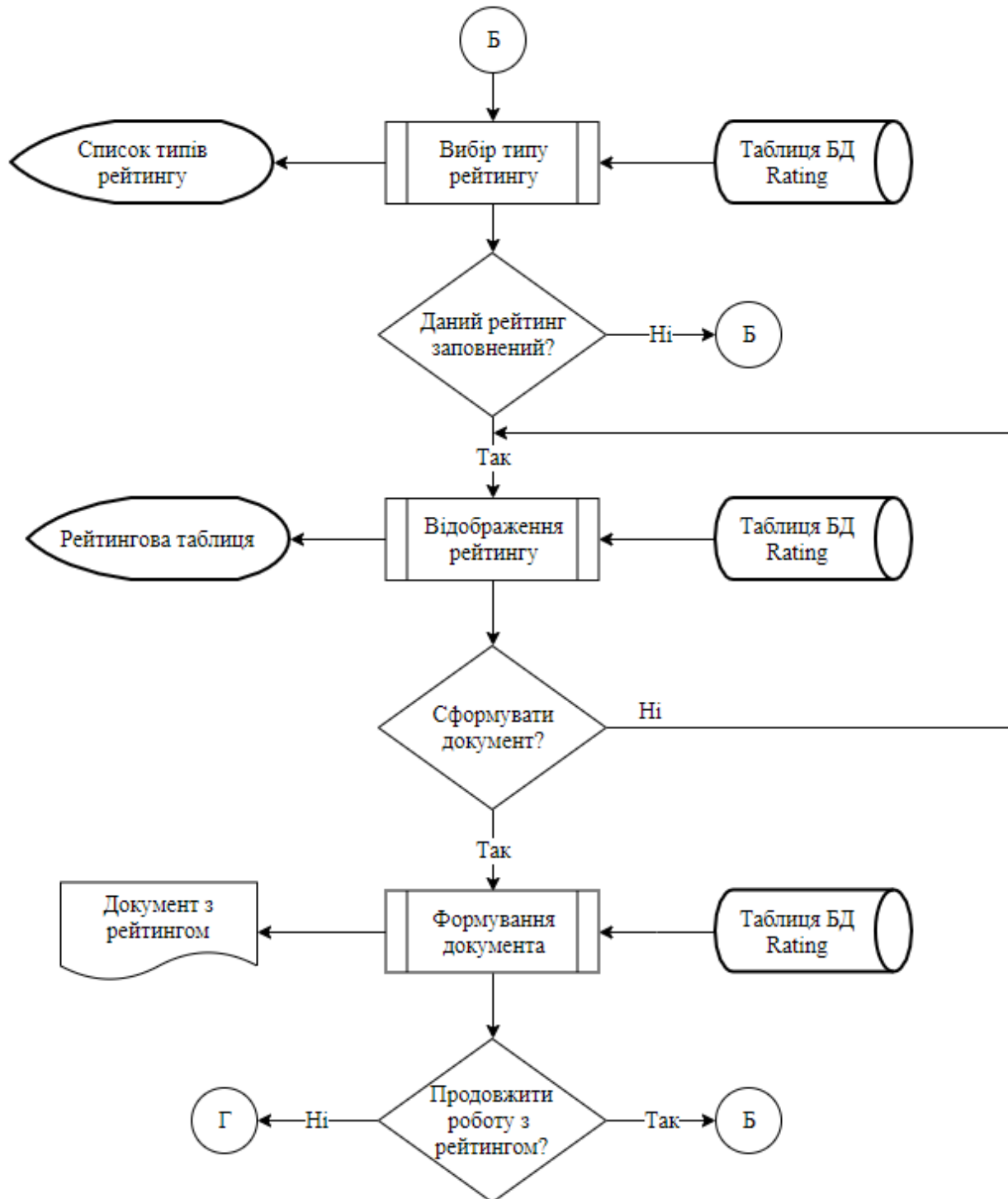


Рисунок 4.4 – Схема роботи функції «Формування рейтингу»

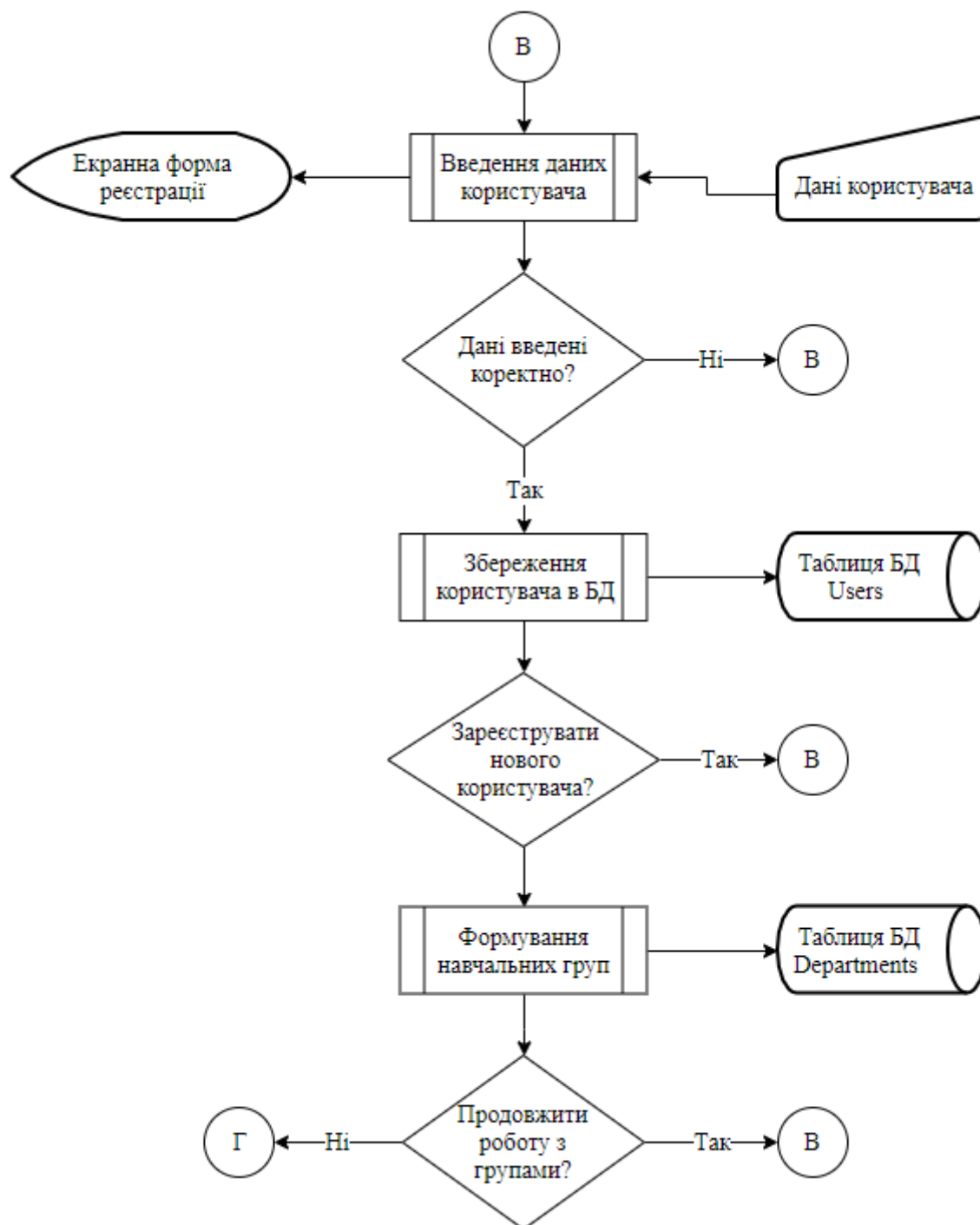


Рисунок 4.5 – Схема роботи функції «Облік відділів»

Спочатку, для досягнення результатів методу формування рейтингів працівників ІТ-компанії необхідно авторизуватись у системі. Для цього співробітник має ввести свої персональні дані: логін і пароль, які були йому надані після реєстрації. Якщо процедура авторизації пройшла успішно, то працівник отримує доступ до функцій, що відповідають його займаній посаді у компанії. Співробітник отримує

можливість провести оцінку своїх колег та облік отриманих раніше оцінок, керівництво – формування та перегляду рейтингів, системний адміністратор – облік всіх користувачів системи.

Процедура оцінювання, якою займається співробітник, проходить в два етапи: вибір певного працівника та введення оцінок за наданими критеріями. У випадку якщо обраний працівник вже був раніше оцінений, потрібно обрати іншого. Для успішного завершення оцінювання необхідно поставити оцінку в інтервалі від 1 до 5 за всіма потрібними критеріями. Після цього результат заноситься в БД, а користувач отримує дві можливості: оцінити наступного свого колегу або завершити використання програми.

Процес формування і перегляду рейтингів відбувається в три етапи: вибір певного типу рейтингу, його перегляд та збереження в електронний документ. Перегляд рейтингу можливий лише тоді, коли всі таблиці заповнені оцінками. Після вибору певного типу рейтингу, начальник має змогу його переглянути та провести аналіз, і за бажанням, зберегти в потрібний йому електронний документ. Наприкінці працівник може продовжити роботу з рейтингами або завершити використання програми.

Процес обліку всіх користувачів системи відбувається в наступні два етапи: занесення даних про користувача в систему та збереження, після проходження та успішного завершення першого етапу. Екранна форма, в яку вводяться всі дані, має п'ять полів: ПІБ, логін, пароль, e-mail, посада. У разі коректного введення всіх даних та успішного проходження їх валідації, дані зберігаються до БД. Наприкінці й адміністратор може продовжити роботу або вийти з програми.

4.3 Розробка елементів програмного забезпечення розробки методу оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

Програмне забезпечення - це сукупність програм, які використовуються на ПК, вони забезпечують функціонування його апаратних засобів, виконання різних завдань користувача згідно с певною документацією, а також розробку і налагодження нових програм.

Таким чином можна зробити висновок, що програмне забезпечення виконує роль інтерфейсу між апаратними ресурсами ЕОМ (електронно-обчислювальна машина) і проблемним середовищем, визначаючи логічні можливості і придатність

обчислювальних систем, забезпечуючи адаптаційні можливості систем обробки інформації при змінах як апаратних засобів обчислювальної техніки, так і вимог предметної області [21].

Програмне забезпечення задачі «Розробка інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії» складається з трьох основних елементів:

- системне ПЗ;
- інструментальне ПЗ;
- функціональне ПЗ.

4.3.1 Визначення складу системного програмного забезпечення, вибір інструментального програмного забезпечення розробки методу інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

Інструментальне програмне забезпечення – це програмне забезпечення, яке призначене для використання в ході проектування, розробки і супроводу програм.

При розробці задачі формування рейтингів працівників ІТ-компанії до складу системного й інструментального програмного забезпечення входять:

- операційна система (ОС);
- система управління базами даних (СУБД);
- інтегроване середовище розробки.

Операційна система (ОС) - комплекс керуючих і обробних програм, які, з одного боку, виступають як інтерфейс між пристроями обчислювальної системи і прикладними програмами, а з іншого боку - призначені для управління пристроями, управління обчислювальними процесами, ефективного розподілу обчислювальних ресурсів між обчислювальними процесами і організації надійних обчислень [16]. В якості операційної системи була обрана Microsoft Windows 10.

Система управління базами даних (СУБД) – це сукупність програмних і лінгвістичних засобів загального або спеціального призначення, які забезпечують управління створенням і використанням БД.

СУБД, за методом доступу до бази даних, поділяються на наступні види:

- файл-серверні;
- клієнт-серверні;
- вбудовані.

В якості СУБД, при розробці задачі формування рейтингів працівників ІТ-компанії, була обрана клієнт-серверна СУБД MySQL.

Обрана СУБД складається з двох частин: клієнтської (що входить до складу прикладної програми) та сервера.

Системне програмне забезпечення - це програми загального користування, які не пов'язані з конкретним застосуванням ПК, вони виконують наступні функції: планування та управління завданнями, управління введенням-виведенням. Іншими словами можна сказати, що системні програми виконують різні допоміжні функції, наприклад, створення копій використовуваної інформації, видачу довідкової інформації про комп'ютер й перевірку працездатності пристроїв комп'ютера [23].

До системного ПЗ належать:

- операційні системи (програма, яка завантажується в ОЗУ при включення персонального комп'ютера);
- програми-оболонки (забезпечують більш зручний та наочний спосіб спілкування з персональним комп'ютером, ніж за допомогою командного рядка DOS);
- операційні оболонки (інтерфейсні системи, які використовуються для створення графічних інтерфейсів та мультипрограмування);
- драйвери (програми, що призначені для управління портами периферійних пристроїв, зазвичай завантажуються в оперативну пам'ять при запуску комп'ютера);
- утиліти (допоміжні або службові програми, які представляють користувачеві ряд додаткових послуг).

Середовище розробки – це комплекс програмних засобів, що використовуються для розробки програмного забезпечення.

Середовище розробки складається з чотирьох елементів:

- відладчик;
- засоби для автоматизації збірки;
- компілятор або інтерпретатор;
- текстовий редактор.

Як середовище, яке буде застосовуватися для розробки задачі, була обрана програма NetBeans IDE. Це середовище включає в себе весь необхідний набір

інструментів, які потрібні для розробки функціонального ПЗ, а також надає можливість підключитися MySQL до СУБД з використанням драйвера [14].

4.3.2 Розробка функціонального програмного забезпечення методу інформаційної системи оцінювання якості роботи працівників ІТ-компанії

Функціональне ПЗ – це сукупність пакетів прикладних програм (ППП), призначених для розв’язання певного класу задач з різних проблемних областей, а також програми-утиліти, призначені для зниження трудомісткості та підвищення ефективності роботи користувача. До функціонального ПЗ належить програмна реалізація задачі [16].

Створене за допомогою середовища NetBeans IDE функціональне програмне забезпечення представлено нижче.

На рисунку 4.1 репрезентовано стартове вікно розробленої програми. Воно містить посилання на сторінку авторизації та чотири пункти меню, кожен з яких відповідає посаді користувача: працівник, викладач, керівництво й адміністратор сайту.



[Увійти на сайт](#)

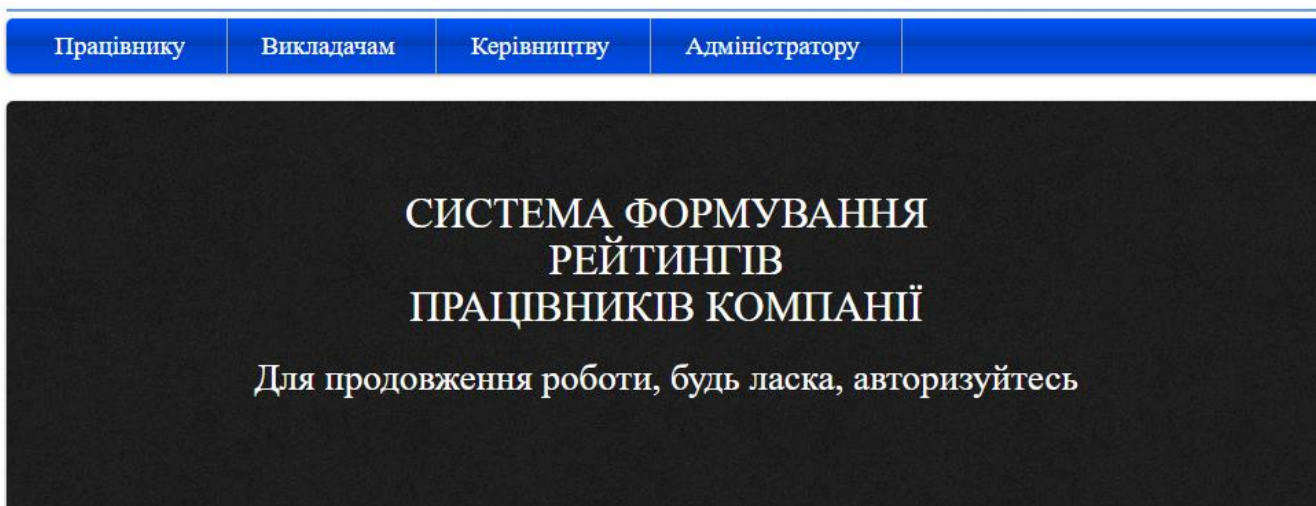
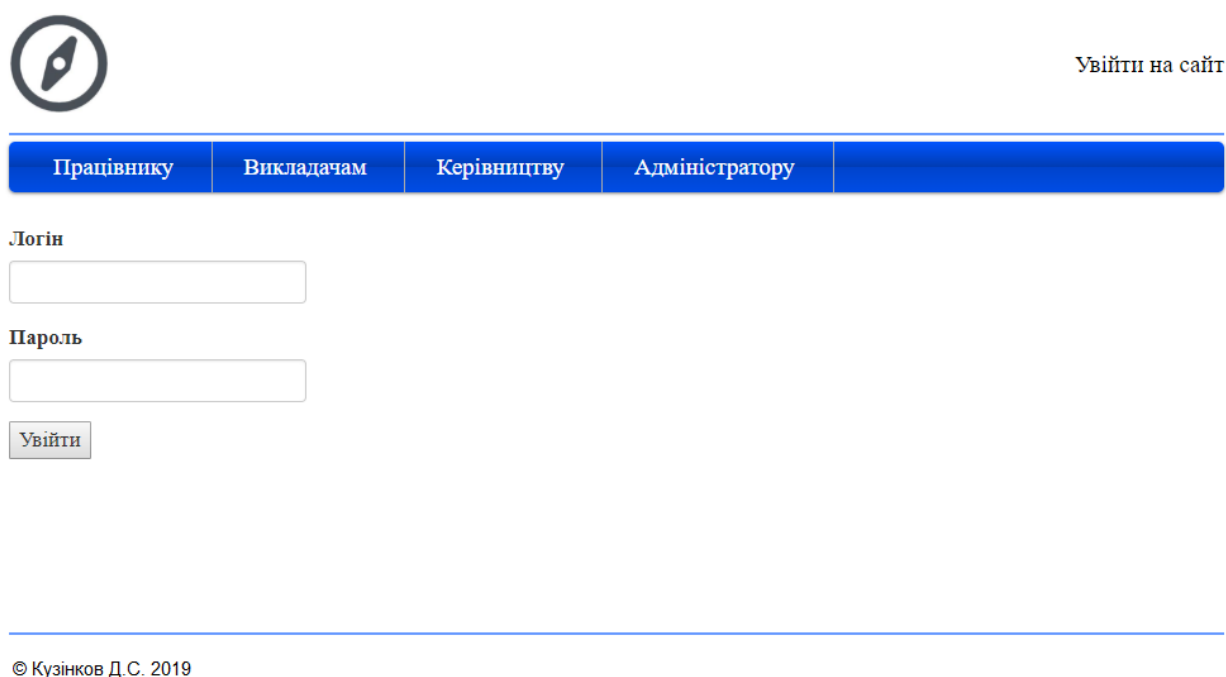


Рисунок 4.1 – Головне вікно програми

Після переходу до вікна авторизації відкривається форма, що містить два текстових поля для вводу: логін користувача і його пароль, а також кнопку для входу. Означена форма має функцію перевірки даних щодо правильності їх вводу. Ця особливість мінімізує ймовірність хакерських атак із використанням спеціальних запитів. Після успішної процедури вводу логіна та пароля користувач перенаправляється до головної сторінки сайту. Вікно авторизації зображене на рисунку 4.2.



Увійти на сайт

Працівнику Викладачам Керівництву Адміністратору

Логін

Пароль

Увійти

© Кузінков Д.С. 2019

Рисунок 4.2 – Вікно авторизації

Кожен розділ сайту призначений виключно для користувачів відповідної посади. Доступ до розділу працівників, які обіймають інші посади, унеможливлено. Також неавторизований на сайті користувач не зможе перейти у жоден із розділів без авторизації. Відповідний текст, який повідомляє про це користувача, зображено на рисунку 4.3.

[Увійти на сайт](#)

Ви не маєте доступу до цього розділу!

[Назад](#)

© Кузінков Д.С. 2019

Рисунок 4.3 – Заборона доступу до розділу

У разі вибору пункту меню «Працівнику» користувач переходить до відповідного розділу для безпосереднього здійснення процедури оцінювання (див. рисунок 4.4).

Наступним кроком є вибір колеги, якому даватиметься оцінка.

Варто зауважити, що кожного працівника можна оцінити тільки один раз (це було зроблено з метою запобігання штучному підвищенню рейтингу). Якщо буде обраний працівник, якому вже давалася оцінка, то з'явиться повідомлення про неможливість ще одного оцінювання.



Берчак Віталій Олександрович (Вийти)

Працівнику

Викладачам

Керівництву

Адміністратору

Виберіть свого колегу:

Козак Назарій Степанович

Безруков Юрій Сергійович

Закала Василь Васильович

Качмар Юрій Мирославович

Філь Мар'яна Василівна

Дукаль Микола Олексійович

Крупа Роман Петрович

Максименко Роман Олександрович

© Кузінков Д.С. 2019

Рисунок 4.4 – Вікно вибору колеги

Після вибору працівника для оцінювання з'являється форма, яка містить три критерії, за якими необхідно оцінити обраного працівника. Поля цієї форми є числовими, із заданими фільтрами, що дозволить перевіряти введені користувачем дані на коректність. Екранну форму для оцінювання працівника зображено на рисунку 4.5.



Берчак Віталій Олександрович (Вийти)

Працівнику

Викладачам

Керівництву

Адміністратору

Максименко Роман Олександрович

Поставте працівнику оцінку від 1 до 5 за даними критеріями:

Уміння працювати в команді та навички комунікації Комунікабельність Неконфліктність

Зберегти

© Кузінков Д.С. 2019

Рисунок 4.5 – Оцінювання працівника

Розділ «Викладачам» особливо не відрізняється від аналогічного розділу для працівників. Відмінності полягають лише в тому, що перед вибором працівника для оцінювання, слід обрати один із відділів.

Розділ «Керівництву» містить посилання на рейтингові таблиці. Вони розділені за кожним критерієм для оцінювання працівників. Крім того, можна переглянути загальну рейтингову таблицю за всіма критеріями. Розділ, призначений для керівництва, зображено на рисунку 4.6.



Петров Петро Петрович [\(Вийти\)](#)

Працівнику	Викладачам	Керівництву	Адміністратору
------------	------------	-------------	----------------

Оберіть необхідний рейтинг:

Загальний рейтинг

Рейтинг по критерію "Уміння працювати в команді та навички комункації"

Рейтинг по критерію "Комунікабельність"

Рейтинг по критерію "Неконфліктність"

Рейтинг по критерію "Професійний рівень знань"

Рейтинг по критерію "Здатність розбиратися в чужому коді"

Рейтинг по критерію "Мотивація (бажання навчатись) та активність"

© Кузінков Д.С. 2019

Рисунок 4.6 – Список рейтингових таблиць

Подана на рисунку 4.7 таблиця, складниками якої є середній бал, сума балів і кількість оцінювань, що впливає на загальний середній бал, дає змогу подивитися рейтинг конкретних працівників.

Працівники відсортовані у таблиці за зменшенням середнього бала. Таким чином, керівник може виділити «лідерів» та «аутсайдерів» репрезентованого рейтингу.

Петров Петро Петрович [\(Вийти\)](#)

Працівнику	Викладачам	Керівництву	Адміністратору
------------	------------	-------------	----------------

Загальний рейтинг:

Прізвище	Ім'я	По-батькові	Середня оцінка	Сума балів	Кількість оцінювань
Філь	Мар'яна	Василівна	4.38	93	7
Шопський	Андрій	Михайлович	4.33	79	5
Берчак	Віталій	Олександрович	4.27	116	9

[Назад](#)

© Кузінков Д.С. 2019

Рисунок 4.7 – Загальний рейтинг працівників

Пункт меню «Адміністратору» містить посилання на панелі управління користувачами, відділами або критеріями для оцінювання. Цей елемент інтерфейсу показаний на рисунку 4.8.

Кузінков Дмитро Сергійович [\(Вийти\)](#)

Працівнику	Викладачам	Керівництву	Адміністратору
------------	------------	-------------	----------------

Панель адміністратора

[Управління користувачами](#)[Управління відділами](#)[Управління критеріями](#)

© Кузінков Д.С. 2019

Рисунок 4.8 – Панель адміністратора

Панель управління подано у вигляді таблиці, де показано дані з БД. Записи в таблиці можна сортувати за будь-яким з полів. Також наявна функція пошуку даних. В останній колонці розміщені три кнопки: «переглянути запис», «редагувати» та «видалити». Панель для обліку користувачів зображено на рисунку 4.9.

Кузінков Дмитро Сергійович (Вийти)

Працівнику Викладачам Керівництву Адміністратору

Користувачі

Додати користувача

Показані 1-20 із 21 записів.

#	Прізвище	Ім'я	По-батькові	Логін	E-mail	Посада	
1	Кузінков	Дмитро	Сергійович	kuzinkov	kuzinkov@ukr.net	адміністратор	👁️ ✎️ 🗑️
2	Іванов	Іван	Іванович	ivanov	ivanov@ukr.net	викладач	👁️ ✎️ 🗑️

Рисунок 4.9 – Облік користувачів

Для додавання нового запису в таблицю необхідно натиснути кнопку «Додати користувача». Після виконання цієї дії з'явиться екранна форма з полями, які необхідно заповнити. Форма містить валідацію. Крім звичайних текстових полів є список з вибором одного варіанта (вибір посади користувача та відділу працівника) та список з вибором декількох варіантів (вибір відділів викладача). Означена форма зображена на рисунку 4.10.



Працівнику

Викладачам

Керівництву

Адміністратору

Додати користувача

Прізвище

Ім'я

По-батькові

Логін

Пароль

E-mail

Рисунок 4.10 – Реєстрація нового користувача

При виборі зі списку панелей управління пункту «Управління відділами» відкриється вікно, у якому представлені відділи компанії у вигляді таблиці. Із цими даними можна проводити такі ж операції, як і з користувачами: додавання, редагування та видалення. Вікно обліку відділів зображено на рисунку 4.11.



Кузінков Дмитро Сергійович (Вийти)



Відділи

[Додати відділ](#)

Показані 1-6 із 6 записів.

#	Назва відділа	
	<input type="text"/>	
1	Front-End розробка	
2	Back-End розробка	
3	Розробка під Android	
4	Розробка під iOS	
5	Тестування	
6	Веб-дизайн	

Рисунок 4.11 – Облік відділів

При виборі зі списку панелей управління пункту «Управління критеріями» відкриється вікно обліку критеріїв якостей, які можна додавати, редагувати та видаляти. Якщо запис у полі «Тип» дорівнює 1, то цей критерій призначений для працівника, якщо 2 – для викладача. Вікно обліку критеріїв професійних і соціальних якостей зображено на рисунку 4.12.



Кузінков Дмитро Сергійович (Вийти)



Критерії

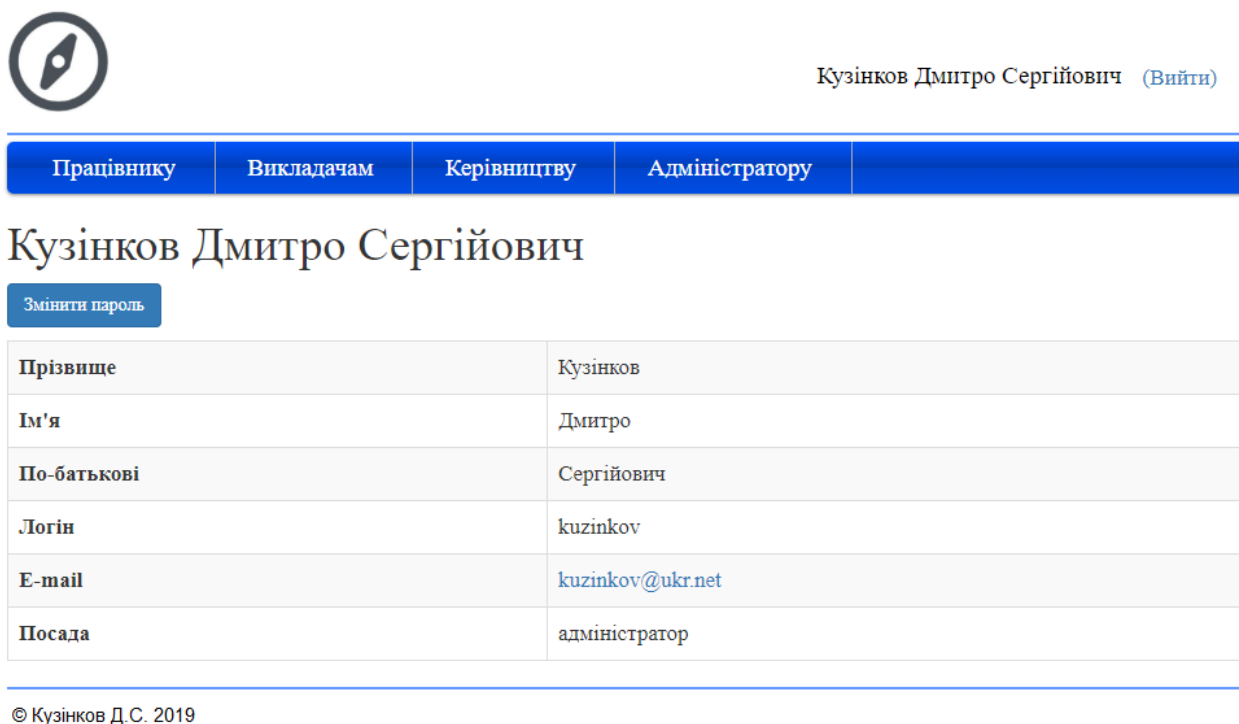
[Додати критерій](#)

Показані 1-6 із 6 записів.

#	Критерій	Тип (1 - для працівника, 2 - для викладача)	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
1	Уміння працювати в команді та навички комунікації	1	
2	Комунікабельність	1	
3	Неконфліктність	1	
4	Професійний рівень знань	2	
5	Здатність розбиратися в чужому коді	2	
6	Мотивація (бажання навчатись) та активність	2	

Рисунок 4.12 – Облік критеріїв професійних та соціальних якостей

При натисканні на ім'я авторизованого користувача у правому верхньому куті сайту з'явиться вікно, де можна переглянути персональні дані користувача, а також змінити свій пароль. Для цього необхідно у відповідній екранній формі ввести старий пароль і новий. Після цього пароль буде успішно змінено. Вікно, що містить персональні дані користувача, зображено на рисунку 4.13.



The screenshot shows a user profile interface. At the top left is a circular icon with a pen nib. To the right, the user's name 'Кузінков Дмитро Сергійович' is displayed with a '(Вийти)' link. Below this is a blue navigation bar with four buttons: 'Працівнику', 'Викладачам', 'Керівництву', and 'Адміністратору'. The main heading is 'Кузінков Дмитро Сергійович', followed by a 'Змінити пароль' button. A table displays the user's details:

Прізвище	Кузінков
Ім'я	Дмитро
По-батькові	Сергійович
Логін	kuzinkov
E-mail	kuzinkov@ukr.net
Посада	адміністратор

At the bottom left, the copyright notice '© Кузінков Д.С. 2019' is visible.

Рисунок 4.13 – Персональна інформація користувача

4.4 Тестування та оцінка надійності функціонування програмних і технічних рішень

Для забезпечення комфортної роботи, яка буде виконувати формування рейтингів працівників ІТ-компанії, вона має відповідати наступним вимогам надійності:

- час відгуку на запит користувача не повинен перевищувати декількох секунд, навіть коли база даних сильно завантажена;
- поля форми повинні містити фільтрацію даних, які вводяться, для запобігання SQL-ін'єкцій;

- завантаження головної сторінки сайту не повинне перевищувати 2 секунди;
- на веб-сайті не повинна з'являтися горизонтальна полоса прокрутки при зміні роздільної здатності екрану до 1024x720.

Для тестування часу відгуку на запит користувача була обмежена пропускна здатність мережі Інтернет до 1 Мбіт/с. Після цього виконувалась звичайна робота з системою. Сторінки відкривались доволі швидко і час відгуку не перевищував 2 секунди.

Після цього проводилось тестування роботи системи в реальних умовах. За допомогою команд SQL та мови PHP до бази даних було занесено 100000 тестових записів, що відповідає реальним обсягам даних після одного року функціонування системи. Не дивлячись на те, що запити до БД виконувались швидко (час обробки запиту не перевищував 0,6 секунди), обробка даних сайтом проводилась з певною затримкою. Час відгуку на запит користувача міг складати 3-4 секунди. З огляду на це, вирішено збільшити пропускну здатність мережі Інтернет до 10 Мбіт/с, що відповідає реальній швидкості, яка надається більшістю сучасних провайдерів. Після цього час відповіді на запит користувача не перевищував 2 секунди, що відповідає поставленим до системи вимогам.

Тестування швидкості завантаження сторінки проводилось тим же способом, як і час відгуку на запити користувача. Єдиною відмінністю стало те, що перед завантаженням сторінки проводилось очищення кешу браузера з метою запобігання завантаження даних з жорсткого диску ПК замість Інтернету.

У результаті тестування виявлено, що веб-сайт не перевантажений зайвим контентом, графічними ефектами та анімацією, що вплинуло би на швидкість завантаження головної сторінки. Вона складає 2,3 секунди при стабільній пропускній здатності мережі Інтернет 1 Мбіт/с. Зі збільшенням швидкості, час завантаження сторінки буде збільшуватись, що відповідає поставленим вимогам до надійності.

Для тестування запобігання SQL-ін'єкціям необхідно у поля екранних форм вводити дані, що викликають неправильну відповідь БД.

SQL-ін'єкція – це вразливість, яка виникає при зверненні Web-додатку до бази даних. Це один з поширених способів злову сайтів і програм, які працюють з базами даних [18].

SQL-ін'єкція, в залежності від типу використовуваної СУБД і умов впровадження, може дати можливість атакуючому виконати довільний запит до бази

даних (наприклад, прочитати вміст будь-яких таблиць, видалити, змінити або додати дані), отримати можливість читання або запису локальних файлів і виконання довільних команд на сервері. Атака за допомогою використання SQL-ін'єкцій стає можливою через некоректну обробку вхідних даних, що використовуються в SQL-запитах [18].

Тестування адаптивності сайту при зміні роздільної здатності екрану проводилось за допомогою розширення браузера Google Chrome під назвою DevTools. Воно дає змогу штучно змінювати роздільну здатність екрану, а також проводити емуляцію екранів різноманітних пристроїв.

Отже, можна зробити висновок, що розроблене ПЗ є адаптивним та може бути застосовано на будь-якому сучасному пристрої.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання атестаційної роботи були піддані аналізу різні методи оцінки персоналу в ІТ-компаніях і, як результат, обрано найбільш актуальний метод, який може бути легко інтегрований у сферу ІТ будь-якої компанії, – метод «360 градусів»; здійснено автоматизацію роботи методу, який виконує функцію формування рейтингів працівників ІТ-компанії у центрі підготовки та навчання.

У межах атестаційної роботи здійснено опис об'єкта – центру підготовки та навчання; розглянуто стан вирішення задачі на сучасному етапі; сформульовано вимоги до розроблюваної задачі, зокрема до її забезпечувальної частини; виконано опис постановки задачі формування рейтингів працівників; розроблено елементи інформаційного, математичного та програмного забезпечення. Створено програмну реалізацію для вирішення задачі, яка дозволила автоматизувати процес формування рейтингів та обліку відділів і критеріїв різних якостей. Це дало змогу підвищити ефективність роботи центру підготовки та навчання. Обґрунтовано вибір комплексу технічних засобів та надано рекомендації щодо використання програми. Крім того, здійснено тестування надійності розробленого програмного забезпечення й описано засоби захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Розроблене програмне забезпечення повною мірою виконує всі функції, що входять до розробки методу формування рейтингів працівників ІТ-компанії. Інтерфейс є досить простим та інтуїтивно зрозумілим для використання і не потребує додаткових навичок роботи з комп'ютером. Такі операції, як авторизація та реєстрація користувачів, відображення списків відділів і працівників, формування рейтингових таблиць, процес оцінювання працівників, збереження даних, відбуваються коректно, без помилок.

Подальші дослідження можуть відбуватися в напрямках розширення функціоналу програмного забезпечення та структури інформаційного забезпечення. Для цього необхідно більш глибоке вивчення предметної області та її процесів. Розроблене програмне забезпечення може використовуватись у майбутньому для перевірки відповідності працівників їх посаді.

На наступних етапах проводитиметься модернізація, що дозволить використовувати цю систему всім компаніям безпосередньо під час роботи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні вказівки до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи ОКР «бакалавр» за напрямом 6.050101 – «Комп'ютерні науки» для студентів усіх форм навчання / [упоряд.: І. В. Гребеннік, М. В. Євланов, В. Г. Іванов, Л. М. Ребезюк, Н. В. Рябова]. – Харків : ХНУРЕ, 2016. – 56 с.
2. Описание программы UUStud 1.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.softportal.com/software-9694-uustud> (дата обращения: 25.11.2019). – Загл. с экрана.
3. Карминский А. М. Энциклопедия рейтингов: экономика, общество, спорт / А. М. Карминский, А. А. Полозов, С. П. Ермаков. – М.: Экономическая газета, 2011. – 349 с.
4. Олищук А. В. Разработка Web-приложений на PHP 5. Профессиональная работа / А. В. Олищук, А. Н. Чаплыгин. – М.: Вильямс, 2006. – 352 с.
5. Гвоздева В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 320 с.
6. Математичне забезпечення інформаційно-керуючих систем : [підруч. для вузів] / Гуржій А. М., Дудар З. В., Левикін В. М., Шамша Б. В. – Харків : СМІТ, 2006. – 448 с.
7. Столлингс В. Операционные системы / Вильям Столлингс. – М.: Вильямс, 2004. – 848 с.
8. Кузнецов С. Д. Основы баз данных: учеб. пособие / Сергей Дмитриевич Кузнецов. – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-университет информационных технологий: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 484 с.
9. phpMyAdmin. Bringing MySQL to the web [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.phpmyadmin.net> (дата обращения: 23.10.2019). – Загл. с экрана.
10. Кузнецов С. Д. Основы баз данных. – 2-е изд., 2007. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний. – 484 с.
11. Голицына О. Л. Программное обеспечение: учеб. пособие / О. Л. Голицына, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – М.: Форум, 2006. – 431 с.: ил. – (Профессиональное образование).

12. Гордеев А. В. Системное программное обеспечение: учебник / А. В. Гордеев, А. Ю. Молачнов. – СПб.: Питер, 2001. – 736 с.
13. Степанов А. В. Информатика: учебник для вузов / А. В. Степанов. – 3-е изд. – К.: Феникс, 2003. – 768 с.
14. Монахов В. В. Язык программирования Java и среда NetBeans / В. В. Монахов. – 3-е изд., [перераб. и доп.]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 704 с.
15. Соммервилл Иан Инженерия программного обеспечения: [пер. с англ.] / Иан Соммервилл. – 6-е изд. – М.: Вильямс, 2002. – 624 с.: ил.
16. Гайдамакин Н. А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных: вводный курс / Н. А. Гайдамакин. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 368 с.
17. Войтович О. П. Класифікація вразливостей Web-ресурсів [Электронный ресурс] / О. П. Войтович, О. С. Ювковецький. – Режим доступа: <http://itce.pu.if.ua/files/topics/Voytovych-Yuvkovetskyi.pdf> (дата звернення: 30.10.2019). – Назва з екрана.
18. Венбо Мао Современная криптография : теория и практика : [пер. с англ.] / Венбо Мао. – М.: Вильямс, 2005 – 768 с.: ил.
19. McGowan C. IDEF0 and SADT: A Modeler's Guide / Clement McGowan. , 2005. – 392 p.
20. Оценка персонала в организации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://searchinform.ru/kontrol-sotrudnikov/otsenka-personala-v-organizatsii> (дата обращения: 30.10.2019). – Загл. с экрана.
21. Оценка персонала [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/otsenka-personala.html> (дата обращения: 11.11.2019). – Загл. с экрана.
22. Оценка персонала – система, методы и критерии оценки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.grandars.ru/college/biznes/ocenka-personala.html> (дата обращения: 23.10.2019). – Загл. с экрана.
23. Методы оценки персонала [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.cfin.ru/management/people/malinovsky.shtml> (дата обращения: 14.11.2019). – Загл. с экрана.
24. Structured Analysis and Design Technique (SADT) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cs.toronto.edu/~jm/2507S/Notes04/SADT.pdf>, (дата звернення: 26.11.2019). – Назва з екрана.