

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)
Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(назва факультету)
Комп'ютерні науки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНІВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістр

(освітній рівень)

на тему: **Інформаційна система для задач класифікації
багатопараметричних сутностей**

Виконав: студент 6 курсу, групи СНм-61
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

Чорна І.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Боднарчук І.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Мацюк О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2019

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ ...	
ВСТУП	
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	
1.1 Класифікаційна система АТС	
1.2 Впровадження методології АТС / DDD	
1.3 Системи класифікації лікарських форм	
1.4 Класифікація медикаментів, запропонована академіком М.Д. Машковським	
1.5 Нейронні мережі	
1.5.1 Аналогія з мозком	
1.5.2 Біологічний нейрон	
1.5.3 Штучний нейрон	
1.5.4 Штучні нейронні мережі	
1.5.5 Навчання штучної нейронної мережі	
1.6 Висновки	
РОЗДІЛ 2 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	
2.1 Аналіз вимог до програмного продукту	
2.2 Аналіз вимог до побудови програми	
2.3 Аналіз вимог до бази даних	
2.4 Аналіз вимог до побудови багатошарової мережі	
2.5 Висновки до розділу	
РОЗДІЛ 3 ЗАСОБИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ	
3.1 Життєвий цикл розробки	
3.2 Діаграма Use-Case	
3.3 Структурна схема розробки	
3.4 Ієрархічна схема розробки	
3.5 Проведення випробування об'єктів професійної діяльності за допомогою ERwin	
3.6 Технічне завдання	
3.7 Час відновлення після відмови	
3.8 Відмови через некоректні дії користувачів системи	

3.9 Умови експлуатації	
3.9.1 Кліматичні умови експлуатації	
3.9.2 Вимоги до кваліфікації та чисельності персоналу	
3.9.3 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів	
3.10 Вимоги до інформаційної та програмної сумісності	
3.10.1 Вимоги до інформаційних структур і методів розв'язання	
3.10.2 Вимоги до запитів користувачів даних з бази	
3.10.3 Вимоги до вихідних кодів і мов програмування	
3.10.4 Вимоги до програмних засобів, які використовуються програмою 55	
3.10.5 Вимоги до захисту інформації та програм	
3.10.6 Спеціальні вимоги	
3.11 Вимоги до програмної документації	
3.11.1 Попередній склад програмної документації	
3.11.2 Вимоги до зовнішнього вигляду	
3.11.3 Вимоги до надійності	
3.12 Структура бази даних	
3.13 Вимоги до запуску ПЗ	
3.14 Опис роботи готового продукту	
3.15 Вимоги до інтерфейсу	
3.16 Тестування	
3.17 Висновки до розділу	
4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ ERWIN ДЛЯ	
ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ	
4.1 Структура процесу моделювання в ERwin	
4.2 Створення фізичної моделі і генерація схеми БД	
5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	
5.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної	
тривалості проведення НДР	
5.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи	
5.3 Розрахунок матеріальних витрат	
5.4 Розрахунок витрат на електроенергію	
5.5 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань	

5.6	Обчислення накладних витрат	
5.7	Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР	
5.8	Розрахунок ціни проекту	
5.9	Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень	
6	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	
6.1	Предмет та зміст безпеки життєдіяльності	
6.2	Питання управління та природно-техногенні небезпеками	
6.3	Питання охорони праці при організації робочого місця розробника програмного забезпечення	
6.4	Аналіз умов праці	
6.4.1	Загальна характеристика умов праці	
6.4.2	Повітряне середовище	
6.4.3	Освітлення	
6.4.4	Шум	
6.4.5	Випромінювання електромагнітних полів	
6.4.6	Електробезпека	
7	ЕКОЛОГІЯ.....	
7.1	Моніторинг стану ґрунтів	
7.2	Статистика природних та екологічних чинників	
7.2.1	Класифікація природних факторів	
7.2.2	Статистика екологічних чинників	
	ВИСНОВОК	
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	
	ДОДАТКИ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

БД База даних

ЖЦ Життєвий цикл

ПЗ Програмне забезпечення

ПП Програмний продукт

СКБД Система керування базами даних

СКРБД Система керування реляційними базами даних

AD Active Directory (Активні каталоги)

Application programming interface (Інтерфейс прикладного API програмування)

GUI Graphical user interface (Графічний інтерфейс користувача)

LDAP Lightweight Directory Access Protocol (Легковісний протокол доступу до каталогів)

ODBC Open DataBase Connectivity (Відкритий з'єднувач баз даних)

SQL Structured query language (Структурована мова запитів)

T-SQL Transact – structured query language (Процедурна структурована мова запитів)

TDS Tabular Data Stream (Потік табличних даних)

ВСТУП

Актуальність. Сьогодні на фармацевтичному ринку представлена величезна кількість лікарських засобів. Для того щоб розбиратися в такому розмаїтті, лікарські засоби потрібно класифікувати. Для цього використовують різні системи їх класифікації.

Проблема класифікації ліків є дуже важливою, оскільки дозволяє систематизувати підходи як для застосування відомих, так і створення нових лікарських засобів. Існує три основних типи класифікації лікарських засобів: за хімічною будовою; за джерелами походження; за лікувальною дією.

Мета. Визначити завдання та вимоги для систем класифікації лікарських засобів. Описати найпоширеніші системи класифікації лікарських засобів. Виділити області застосування систем класифікації лікарських засобів.

Матеріали та методи дослідження. Вивчено інформаційні джерела з медичного і фармацевтичного товарознавства, електронні ресурси та довідники, що відображають класифікацію лікарських засобів, а також нормативні правові акти і інформаційні джерела, які регулюють оптову та роздрібну реалізацію лікарських засобів, діяльність аптек і аптечного складу.

Результати дослідження. Класифікація – це розподіл множини об'єктів на класи, групи та інші підрозділи за певним, загальному для кожного з них, ознакою.

Мета класифікації – полегшення проведення різних товарознавчих операцій.

Завдання класифікації лікарських засобів:

- встановлення споживчих властивостей лікарських засобів;
- аналіз асортименту лікарських засобів;
- розробка умов зберігання лікарських засобів;
- планування товарообігу;
- можливість складання преїскурантів і заявок;
- застосування ЕОМ і створення АСУ [2].

Вимоги, що пред'являються до систем класифікації лікарських засобів:

- гарантувати повноту охоплення всіх лікарських засобів;
- система повинна бути гнучкою, не громіздкою;
- сприяти принципам кодування лікарських засобів.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Всі сучасні лікарські засоби групуються за такими принципами:

- Терапевтичного застосування. Наприклад, препарати для лікування пухлин, зниження артеріального тиску, протимікробні.
- Фармакологічна дія, тобто спричинюють реакції (вазодилататори – розширюють судини, спазмолітики – усувають спазм судин, анальгетики – знижують болюче подразнення).
- Хімічною будовою. Групи лікарських препаратів, подібних за своєю будовою. Такі всі саліцилати, отримані на основі ацетилсаліцилової кислоти – аспірин, саліциламід, метилсаліцилат і т.д.
- Нозологічним принципом. Ряд різних препаратів, застосовуваних для лікування строго певної хвороби (наприклад, засоби для лікування інфаркту міокарда, бронхіальної астми і т.д.).

Лікарські засоби можна класифікувати згідно:

- механізму дії;
- показаннями до застосування;
- хімічною структурою.

Кожна класифікаційна система має свої переваги і недоліки, її утилітарність залежить від поставлених цілей, використовуваних параметрів і методологічних знань користувача.

Щоб провести порівняння між країнами, потрібні класифікаційні системи, відмінні від тих, які використовуються для порівняння на місцевому рівні (наприклад, між різними відділеннями лікарні). Серед різних систем, існуючих у світі протягом багатьох років, в галузі досліджень споживання лікарських засобів домінують лише дві. Це Анатомо-терапевтична (Anatomical Therapeutic – AT) класифікація, розроблена Європейською асоціацією досліджень фармацевтичного ринку (European Pharmaceutical Market Research Association – EPhMRA), і Анатомо-терапевтична та хімічна (Anatomical Therapeutic Chemical – ATC) класифікація, розроблена норвезькими вченими. Спочатку обидві класифікації базувалися на одних і тих же основних принципах. В рамках системи, розробленої EPhMRA, лікарські засоби розбиваються на групи трьох або чотирьох рівнів. Класифікація

АТС модифікувала і розширила класифікацію EPhMRA, включивши в неї терапевтичні / фармакологічні / хімічні підгрупи на четвертому рівні та хімічні субстанції на п'ятому рівні.

Крім того система АТС є основою для класифікації побічних реакцій лікарських засобів, використовуваної центрами ВООЗ з міжнародного контролю лікарських засобів у м Уппсала, Швеція.

Основна мета класифікації АТС – служити засобом для подання статистичних даних про споживання лікарських засобів; рекомендована ВООЗ для проведення порівнянь на міжнародному рівні. Класифікацію EPhMRA використовує IMS з метою надання статистичних результатів досліджень ринку для потреб фармацевтичної промисловості. Необхідно підкреслити, що, через цілого ряду технічних відмінностей між класифікаційними системами EPhMRA і АТС не можна провести пряме порівняння даних, зібраних за допомогою обох систем.

У 1996 р ВООЗ визнала необхідність трансформації системи АТС / DDD з європейського в міжнародний стандарт для проведення досліджень споживання лікарських засобів. У цьому зв'язку центр ВООЗ за методологією статистики лікарських засобів в Осло, Норвегія, який відповідає за координацію використання цієї методології, перейшов у пряме підпорядкування штаб-квартири ВООЗ в Женеві. Це було зроблено, щоб полегшити роботу ВООЗ щодо забезпечення всебічного доступу до основних лікарських засобів та сприяння їх раціональному використанню, особливо в країнах, що розвиваються.

1.1 Класифікаційна система АТС

Структура; принципи кодування; терапевтичне використання; складу лікарських засобів; сила дії.

Класифікаційна система АТС підрозділяє лікарські засоби на різні групи залежно від їх дії на певний анатомічний орган або систему, а також від їх хімічних, фармакологічних і терапевтичних властивостей.

Лікарські засоби поділяються на групи п'яти рівнів. На першому рівні налічується 14 основних груп, кожна з яких, у свою чергу, підрозділяється на терапевтичні / фармакологічні підгрупи (другий і третій рівні). Четвертий рівень представлений терапевтичними / фармакологічними / хімічними підгрупами; п'ятий

рівень – хімічною речовиною. Другий, третій і четвертий рівні часто використовують для визначення фармакологічних підгруп (коли це видається більш адекватним, ніж визначення терапевтичних і хімічних підгруп).

Неоднозначність міжнародної класифікаційної системи

Будь-які міжнародні стандарти народжуються в пошуках компромісу, і система класифікації лікарських засобів не є винятком із загального правила. Лікарські засоби можуть використовуватися за двома або більше однаково важливим показаннями, в той же час основні показання до їх застосування в різних країнах можуть відрізнятися. Це нерідко призводить до появи різних альтернатив для їх класифікації, однак слід прийняти рішення щодо основного свідчення. Країни, в яких лікарські засоби використовують інакше, ніж це визначено системою АТС, можуть прагнути розробляти національні класифікаційні системи. Однак перш слід зважити значення національних традицій, з одного боку, і можливості ввести методологію, яка дозволить проводити достовірні порівняння споживання лікарських засобів на міжнародному рівні. В даний час можна навести безліч прикладів того, що активне впровадження методології АТС / DDD виявилось потужним імпульсом для проведення національних досліджень у сфері споживання лікарських засобів і створення дієздатних систем з контролю за лікарськими засобами.

1.2 Впровадження методології АТС / DDD

Національний реєстр лікарських засобів; динамічна система; різні версії.

Якщо прийнято рішення про впровадження методології АТС / DDD, необхідно усвідомлювати, що її належне використання неминуче вимагатиме зробити ряд важливих і трудомістких кроків. Кожен препарат повинен бути забезпечений відповідним АТС-кодом і DDD. Відповідність між національним реєстром лікарських засобів і АТС / DDD повинні встановлювати фахівці з належним рівнем знань з даної методології. Досвід показує, що в багатьох країнах ресурси, залучені органами охорони здоров'я, організаторами охорони здоров'я та вченими для здійснення цих найважливіших перших кроків, не завжди адекватні. Ще одна проблема полягає в тому, що у деяких користувачів недостатньо розуміння того факту, що методологія АТС / DDD є динамічною системою і вносити до неї

зміни можна безперервно (не рідше одного разу на рік). Інакше не уникнути наявності декількох версій системи АТС / DDD, використовуваних одночасно, навіть у межах однієї країни.

Важливо розуміти, що для виконання робіт з присвоєння препаратом АТС-кодів в рамках впровадження АТС / DDD-класифікації лікарських засобів необхідно задіяти певні ресурси і мати відповідну компетенцію. Цю роботу слід по можливості проводити на національному рівні для забезпечення послідовного застосування методології в країні. Як вже було сказано, одна діюча речовина може мати кілька різних АТС-кодів, які залежать від лікарської форми і, в ряді випадків, від сили дії препарату. Для присвоєння АТС-кодів комбінованим препаратам розроблені і видані спеціальні керівництва. При встановленні DDD слід враховувати ті ж принципи, що і при присвоєнні препаратом АТС-кодів. Однак, щоб зв'язати перелік лікарських засобів з обсягами продажів або показниками призначень для отримання статистичних даних, необхідно проводити відповідні підрахунки, наприклад, визначати кількість DDD в одній упаковці препарату.

Нарешті, практично в кожній країні існують монопрепарати і комбіновані лікарські засоби, що не мають АТС-коду або DDD. У таких випадках слід звернутися за консультацією в центр ВООЗ по методології статистики лікарських засобів в Осло і подати заявку про присвоєння нового АТС-коду і встановленні DDD. Оскільки АТС-коди і DDD прив'язані до національних переліків лікарських засобів, ці переліки мають регулярно оновлюватися відповідно до щорічного оновлення АТС / DDD-системи.

У «Посібнику з класифікації АТС і визначенню DDD» (Guidelines for ATC classification and DDD Assignment) представлена інформація, необхідна для присвоєння АТС-кодів і встановлення DDD на національному чи місцевому рівні. Все офіційно присвоєні АТС-коди і DDD наведені в АТС Index with DDDs, Виданні, яке представлено також в електронному форматі і щорічно оновлюється. Курси з навчання методології АТС / DDD щорічно проводяться в Норвегії і, час від часу, в інших країнах (більш детальну інформацію можна отримати на веб-сайті центрами ВООЗ за методологією статистики лікарських засобів (<http://www.whocc.no>)).

1.3 Системи класифікації лікарських форм

Порівняно велика кількість лікарських форм застосовуваних у сучасній фармації, говорить про необхідність попередньої їх систематизації та створенні раціональної класифікації лікарських форм.

Існують різні системи класифікацій лікарських форм, засновані на різних принципах:

1) Класифікація за агрегатним станом.

Запропоновано академіком Ю.К. Трапп. Всі лікарські форми за агрегатним станом ділять на 4 групи: тверді, рідкі, м'які, газоподібні.

Тверді ЛФ: збори, порошки, таблетки, свічки, гірчичники, капсули.

Рідкі ЛФ: розчини, суспензії, емульсії, краплі, настої, відвари, мікстури, примочки.

М'які ЛФ: мазі, пластирі, супозиторії, капсули желатинові, пасти.

Газоподібні ЛФ: гази, пари, аерозолі.

Класифікація за агрегатним станом найбільш стара, вона зручна для первинного поділу ЛФ. Агрегатний стан частково визначає швидкість дії лікарського препарату м певною мірою пов'язане з певними технологічними процесами.

2) Більш досконалою є класифікація, заснована на способі застосування лікарських форм, запропонований В.А. Тихомирова. На підставі шляхів ведення всі лікарські форми ділять на 2 великі групи: ентеральні (через травний) тракт і парентеральні (минувши травний тракт).

До ентеральних відносяться наступні шляхи введення: через рот, під язик, через пряму кишку. Найбільш старий і розповсюджений спосіб – пероральний (лат. *Per os* – через, *oris* – рот). Це найбільш простий і зручний спосіб, через рот зручно приймати і тверді і рідкі лікарські форми. Для деяких речовин пероральний шлях введення неефективний, так речовини руйнуються або під впливом ферментів кишечника, або в кислому середовищі шлунка (панкреатин, інсулін). Крім того, при цьому здатність введення лікарської речовини виявляється в кров'яному руслі не раніше ніж через 30 хвилин.

Тому цей шлях введення не може бути використаний при наданні швидкої лікувальної допомоги. Модифікацією переробленого шляху є сублінгвальне введення (під язик). Лікарські речовини досить швидко всмоктуються через слизову

ротової порожнини, надходять в систему кровообігу, минаючи шлунково-кишковий тракт і печінку (де можлива інактивація лікарських речовин).

Сублінгвально призначаються речовини з високою активністю (статеві гормони, валідол, нітрогліцерин).

Ректальний шлях введення – через пряму кишку – зручний в дитячій практиці, у хворих в несвідомому стані. Всмоктування лікарських речовин настає через 7 – 10 хвилин, при цьому вони надходять у загальний ліжечок, минаючи печінку. Лікарські речовини не піддаються впливу ферментів травного тракту.

Парентеральні (лат. – *Par entheron* – мимо кишечника) спосіб ведення відрізняється великою різноманітністю. Це нанесення на шкіру, легко доступні слизові оболонки, ін'єкційні та інгаляційні шляхи введення. Для впливу на шкіру застосовуються багато лікарські форми (присипки, мазі, пасти, лініменти). Дія лікарських речовин може бути загальним і місцевим. Гірчичники, покладені на груди, викликають розширення кровоносних судин нижніх кінцівок. Через шкіру добре всмоктуються фенол, камфора, йод, ліки у вигляді емульсій.

Широко застосовується нанесення лікарських засобів на слизові оболонки: очні, всередині носові, вушні. Слизові оболонки володіють хорошою всмоктуючою функцією зважаючи на наявність великої кількості капілярних кровоносних судин. Слизові оболонки позбавлені жирної основи, тому добре всмоктують водні розчини лікарських речовин. Особливе місце серед парентеральних ЛФ займають інгаляційні (лат. *Un habare* вдихати). З їх допомогою виробляють введення лікарських речовин через дихальні шляхи: гази (кисень, закис азоту, аміак), легко леткі рідини (ефір, хлороформ). Мало леткі рідини вводяться за допомогою інгаляторів. Інтенсивність всмоктування лікарських речовин пояснюється величезною поверхнею легневих альвеол (50 – 80 м²) і щедрою мережею кровоносних судин. Дія швидке, тому відбувається пряме проникнення лікарських речовин в ліжечок.

До числа парентеральних ЛФ відносяться ін'єкційні ЛФ, що вводяться за допомогою шприца. Лікарські речовини швидко проникають в кров і надають дію через 1 – 2 хвилини і раніше. Ін'єкційні лікарські форми необхідно при наданні термінової допомоги, зручні при несвідомому стані і для введення ЛЗ, руйнується в шлунково-кишковому тракті. У зв'язку з особливим способом введення ін'єкційних

ЛФ до них пред'являються особливі вимоги: стерильність, апірогенна, відсутність механічних включень.

Класифікація ЛФ по шляхах введення має головним чином значення для лікаря. Вона більш досконала, ніж класифікація за агрегатним станом. Вона має технологічне значення, тому залежно від способу введення до лікарських форм пред'явлені певні вимоги, виконання яких повинно бути забезпечено технологічним процесом. Однак її недоліком є те, що різні ЛФ, що відрізняють один від одного по виду, технології, відносяться до єдиної групи, наприклад порошки та мікстури (перорально).

3) Дисперсологічна класифікація (на основі будови дисперсних систем).
Всі складні ЛФ за своєю природою є різноманітними дисперсними системами. Розподілене речовина становить дисперсну фазу системи, а носій – безперервну дисперсійне середовище.

Дисперсологічна класифікація ЛФ запропонована Н.А. Александрова та розроблена А.С.Прозоровським. Ця класифікація створена на підставі наступних ознак: наявність або відсутність зв'язку між частинками дисперсної системи; агрегатний стан дисперсійного середовища; подрібненість дисперсної фази.

У сучасній класифікації дисперсних систем розрізняють 2 основні групи: вільнодисперсні системи і связнодисперсної системи.

Вільнодисперсні системи. Ці системи характеризуються відсутністю взаємодії між частинками дисперсної фази, завдяки чому вони можуть вільно переміщатися один щодо одного під впливом теплового руху або сили тяжіння. Частинки дисперсної фази не пов'язані один з одним в одну суцільну сітку. Такі системи володіють плинністю і усіма іншими властивостями, характерними для рідин. Ці системи називають дисперсними п.ч. дисперсна фаза подрібнена за трьома вимірами: довжині, ширині і товщині. Залежно від наявності або відсутності дисперсійного середовища і її агрегатного стану системи поділяють на кілька підгруп.

Системи без дисперсійного середовища.

У даному випадку частинки твердої речовини не розподілені в масі носія, тобто дисперсійна середу відсутня (вона не вноситься в процес

виготовлення ЛФ). По дисперсності ці системи підрозділяють на грубодисперсні (збори) і дрібнодисперсні (порошки). Отримують їх шляхом механічного подрібнення і перемішування. Основними властивостями є: велика питома поверхня; відповідний запас вільної поверхневої енергії; підвищені адсорбційні властивості; підпорядкованість дії сили тяжкості. Системи з рідким дисперсійним середовищем.

Ця підгрупа охоплює всі рідкі ЛФ. Вона поділяється на:

а) розчини – гомогенні системи з максимальним подрібненням дисперсної фази (1 – 2нм), пов'язаної з розчинником при відсутності поверхні розділу між фазами;

б) золі або колоїдні розчини. Розміри поперечника частинок не перевищують 100 мкм, намічається межа розділ між фазами (ультрамикрогетерогенні системи);

в) суспензії (суспензії) – мікрогетерогенні системи з твердою дисперсною фазою і рідким дисперсійним середовищем. Межа розділу між фазами видна неозброєним оком. Розміри поперечника частинок не перевищує 100 мкм.

г) емульсії – дисперсні системи, що складаються з 2-х рідин, що не розчинних або слабозрозчинних один в одному, фаза і середу – рідини взаїмонесмішівуючієся. Розміри поперечника крапель рідкої фази не перевищують 20 мкм.

д) комбінації перерахованих систем.

Отримують ці системи шляхом розчинення, суспендування і емульгування. До цієї підгрупи відносяться мікстури, краплі, полоскання, примочки, водні витяги. Особливе місце в цій підгрупі займають ін'єкційні ЛФ (розчини, золі, суспензії, емульсії). Для них необхідна стерильність і асептичні умова виготовлення.

Системи з пластично- або пружно в'язким дисперсійним середовищем. За агрегатним станом дисперсійна середу займає середнє положення між рідиною і твердим тілом. Залежно від дисперсності і агрегатного стану фази ці системи підрозділяють аналогічно системам з рідким дисперсійним середовищем на: а) розчини; б) золі; в) суспензії; г) емульсії; д) комбіновані системи. Або інший підрозділ:

1) безформні системи, що мають вигляд суцільної загальної маси (мазі, пасти), яким не можна надавати геометричну форму;

2) формовані системи, що мають певні правильні геометричні форми (свічки, кульки, палички).

Системи з твердим дисперсійним середовищем.

Відносяться газові суміші – аналоги розчинів, аерозолі – аналоги колоїдних розчинів, тумани – аналоги емульсій, і пилу – аналоги суспензій.

Связнодисперсні системи. Ці системи складаються з дрібних частинок твердих тіл, що стикаються один з одним і спаяних в точках дотику за рахунок молекулярних сил, утворюючи в дисперсійному середовищі своєрідні просторові сітки і каркаси. Частинки фази позбавлені можливості зміщуватися і можуть здійснювати лише коливальні рухи.

Связнодисперсні системи можуть містити дисперсійне середовище або бути вільними від неї.

Системи без дисперсійного середовища. Це тверді пористі тіла, отримані шляхом стиснення або склеювання порошків (гранули, пресовані таблетки).

Просочені связнодисперсні системи. В даний час ця підгрупа не є лікарськими формами. Вона включає основи, які використовують для виготовлення мазей, супозиторіїв.

Лікарське лікування нерозривно пов'язане з ЛФ. У зв'язку з тим, що ефективність лікування залежить від ЛФ, до неї пред'являються наступні загальні вимоги:

- відповідність лікувальному призначенню, біодоступність лікарської речовини в даній ЛФ і відповідна фармакокінетика;
- рівномірність розподілу лікарських речовин в масі допоміжних інгредієнтів і звідси точність дозування;
- стабільність в процесі терміну зберігання;
- відповідність нормам мікробної контамінації, при необхідності консервування;
- зручність прийому, можливість коригування неприємного смаку;
- компактність та ін. Специфічні вимоги, відображені в ГФ або ін.

Нормативно-технічної документації.

1.4 Класифікація медикаментів, запропонована академіком

М.Д. Машковським

1. Лікарські препарати, що діють переважно на центральну нервову систему:

– засоби для наркозу (нітрофурани), снодійні (нітрозепам), психотропні препарати (транквілізатори, нейролептичні, седативні засоби, антидепресанти, стимулятори); протисудомні (протиепілептичні

– медикаменти); ліки для лікування паркінсонізму (тропацін), анальгетики (кодеїн), жарознижуючі, протизапальні препарати, протикашльові.

2. Лікарські засоби з дією в області закінчення еферентних (відцентрових) нервів: холінолітики, гангліоблокуючі, курареподібні та ін.

3. Лікарські засоби, що діють переважно на чутливі нервові закінчення, у тому числі слизової оболонки та шкіри: місцевоанестезуючі препарати (кокаїн), обволікаючі та адсорбуючі засоби, в'яжучі, блювотні, відхаркувальні і проносні.

4. Ліки, що діють на серцево-судинну систему (еноксімон).

5. Ліки, підсилюють видільну функцію нирок.

6. Жовчогінні медикаменти.

7. Препарати, що впливають на мускулатуру матки.

8. Засоби, що впливають на процеси обміну речовин: гормони (тамоксифен), вітаміни та їх аналоги, ферменти (аспарагін), гістамін та антигістамінні препарати, біогенні та ін.

9. Протимікробні: антибіотики (ацетилмурамовая кислота), сульфаніламідни (сульфадиметоксин), похідні нітрофурану (фурацилін), протитуберкульозні (ізоніазид), протисифілітичні, противірусні препарати і т.д., антисептики (група галогенів, окислювачі, кислоти і луги, спирти, феноли, барвники, дьогті, смоли і т.д.).

10. Препарати для лікування злоякісних новоутворень.

11. Діагностичні засоби.

12. Інші препарати різних фармакологічних груп.

1.5 Нейронні мережі

1.5.1 Аналогія з мозком

Точна робота мозку людини – все ще таємниця. Проте деякі аспекти цього дивовижного процесора відомі. Базовим елементом мозку людини є специфічні клітини, відомі як нейрони, що здатні запам'ятовувати, думати і застосовувати попередній досвід до кожної дії, що докорінно відрізняє їх від решта клітин тіла.

Кора головного мозку людини є протяжною, утвореною нейронами поверхнею товщиною від 2 до 3 мм із площею близько 2200 см², що вдвічі перевищує площу поверхні стандартної клавіатури. Кора головного мозку містить близько 10¹¹ нейронів, що приблизно дорівнює числу зірок Чумацького шляху. Кожен нейрон зв'язаний з 10³ – 10⁴ іншими нейронами. У цілому мозок людини містить приблизно від 10¹⁴ до 10¹⁵ взаємозв'язків.

Сила людського розуму залежить від числа базових компонент, різноманіття з'єднань між ними, а також від генетичного програмування і навчання.

Індивідуальний нейрон є складним, має свої складові, підсистеми та механізми керування і передає інформацію через велику кількість електрохімічних зв'язків. Налічують біля сотні різних класів нейронів. Разом нейрони та з'єднання між ними формують недвійковий, нестійкий та несинхронний процес, що різниться від процесу обчислень традиційних комп'ютерів. Штучні нейромережі моделюють лише найголовніші елементи складного мозку, що надихає науковців та розробників до нових шляхів розв'язування проблеми.

1.5.2 Біологічний нейрон

Нейрон (нервова клітка) складається з тіла клітини – соми (soma), і двох типів зовнішніх деревоподібних відгалужень: аксона (axon) і дендритів (dendrites). Тіло клітини вміщує ядро (nucleus), що містить інформацію про властивості нейрону, і плазму, яка продукує необхідні для нейрону матеріали.

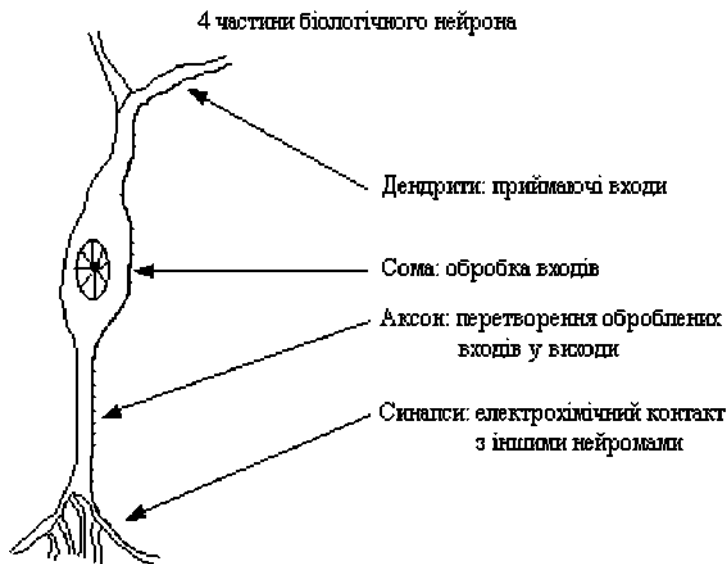


Рисунок 1.1 – Схема біологічного нейрона.

Нейрон отримує сигнали (імпульси) від інших нейронів через дендрити (приймачі) і передає сигнали, згенеровані тілом клітки, вздовж аксона (передавач), що наприкінці розгалужується на волокна (strands). На закінченнях волокон знаходяться синапси (synapses) (див. рис. 1.1).

Синапс є функціональним вузлом між двома нейронами (волокно аксона одного нейрона і дендрит іншого). Коли імпульс досягає синаптичного закінчення, продукуються хімічні речовини, названі нейротрансмітерами. Нейротрансмітери проходять через синаптичну щілину, збуджуючи або загальмовуючи, у залежності від типу синапсу, здатність нейрона-приймача генерувати електричні імпульси. Результативність синапсу налаштовується минаючими через нього сигналами, тому синапси навчаються в залежності від активності процесів, у яких вони приймають участь. Нейрони взаємодіють за допомогою короткої серії імпульсів. Повідомлення передається за допомогою частотно-імпульсної модуляції.

Останні експериментальні дослідження доводять, що біологічні нейрони структурно складніші, ніж спрощене пояснення, наведене вище і значно складніші, ніж існуючі штучні нейрони, які є елементами сучасних штучних нейронних мереж. Оскільки нейрофізіологія надає науковцям розширене розуміння дії нейронів, а технологія обчислень постійно вдосконалюється, розробники мереж необмежений простір для вдосконалення моделей біологічного мозку.

1.5.3 Штучний нейрон

Базовий модуль нейронних мереж штучний нейрон моделює чотири основні функції природного нейрона (рис. 2).

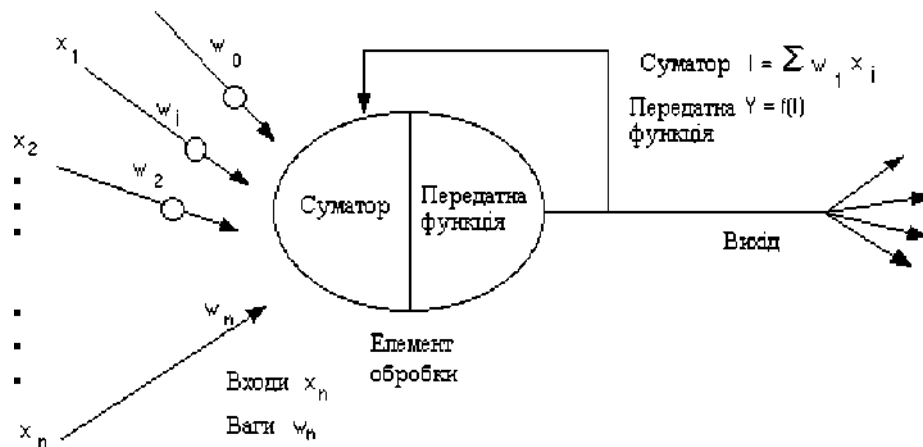


Рисунок 1.2 – Базовий штучний нейрон.

Вхідні сигнали x_i зважені ваговими коефіцієнтами з'єднання w_i додаються, проходять через передатну функцію, генерують результат і виводяться.

У наявних на цей час пакетах програм штучні нейрони називаються "елементами обробки" і мають набагато більше можливостей, ніж простий штучний нейрон, описаний вище. На рис. 3 зображена детальна схема спрощеного штучного нейрону.

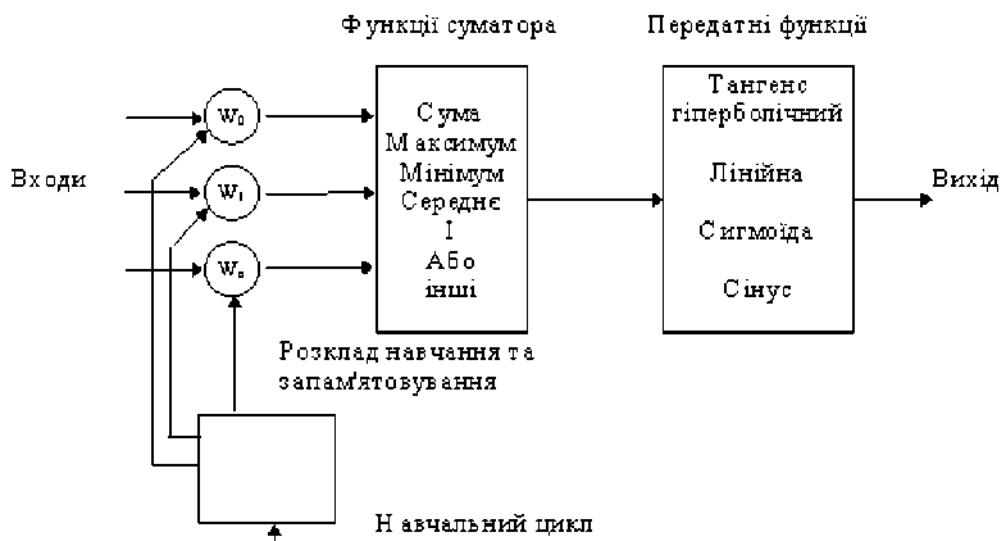


Рисунок 1.3 – Модель "елементу обробки"

Модифіковані входи передаються на функцію сумування, яка переважно тільки сумує добутки. Проте можна обрати багато різних операцій, такі як середнє, найбільше, найменше, OR, AND, тощо, які могли б виробляти деяку кількість різних значень. Окрім того, більшість комерційних програм дозволяють інженерам-програмістам створювати власні функції сумування за допомогою підпрограм, закодованих на мові високого рівня (C, C++, TurboPascal). Інколи функція сумування ускладнюється додаванням функції активації, яка дозволяє функції сумування оперувати в часі.

В будь-якому з цих випадків, вихід функції сумування надсилається у передатну функцію і скеровує весь ряд на дійсний вихід (0 або 1, -1 або 1, або яке-небудь інше число) за допомогою певного алгоритму. В існуючих нейромережах в якості передатних функцій можуть бути використані сигмоїда, синус, гіперболічний тангенс та ін. Приклад того, як працює передатна функція показаний на рис. 1.4.

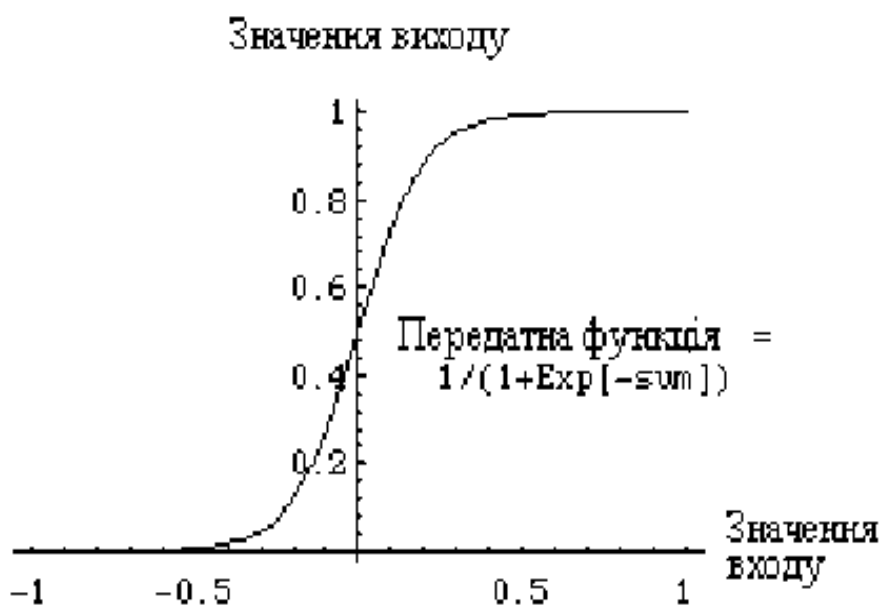


Рисунок 1.4 – Сигмоїдна передатна функція.

Після обробки сигналу, нейрон на виході має результат передатної функції, який надходить на входи інших нейронів або до зовнішнього з'єднання, як це передбачається структурою нейромережі.

Всі штучні нейромережі конструюються з базового формуючого блоку – штучного нейрону. Існуючі різноманітності і фундаментальні відмінності, є

підставою мистецтва талановитих розробників для реалізації ефективних нейромереж.

1.5.4 Штучні нейронні мережі

Інша частина створення і використання нейромереж стосується нескінченної кількості зв'язків, що пов'язують окремі нейрони. Групування у мозку людини відбувається так, що інформація обробляється динамічним, інтерактивним та самоорганізуючим шляхом. Біологічні нейронні мережі створені у тривимірному просторі з мікроскопічних компонент і здатні до різноманітних з'єднань. Але для створеної людиною мережі існують фізичні обмеження.

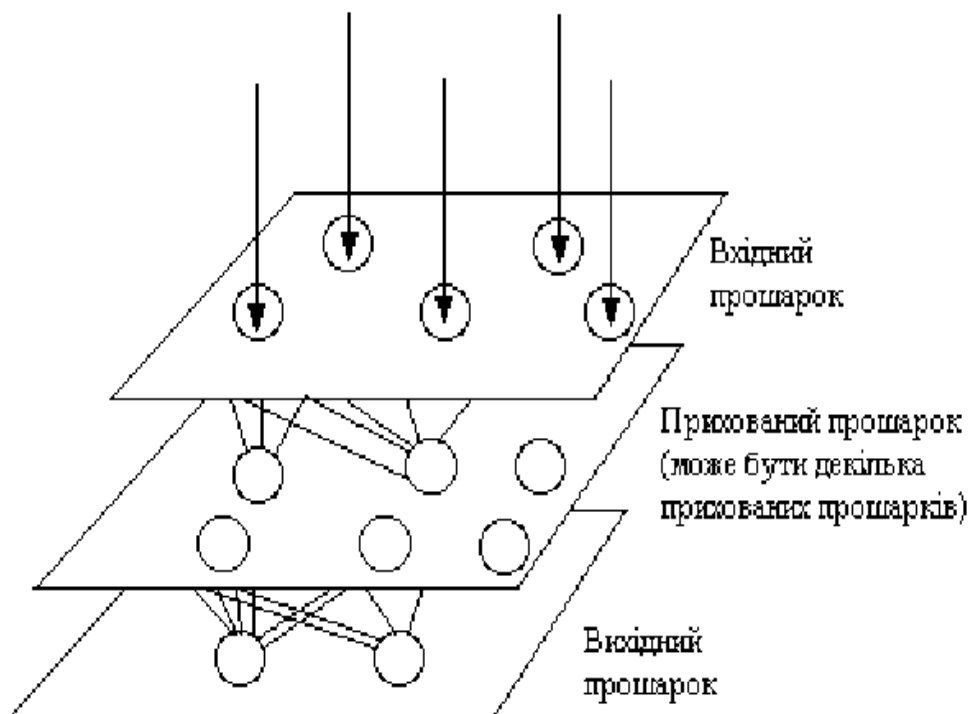


Рисунок 1.5 – Діаграма простої нейронної мережі

Існуючі на даний час, нейромережі є групуванням штучних нейронів. Це групування обумовлено створенням з'єднаних між собою прошарків.

На рис. 5 показана типова структура штучних нейромереж. Хоча існують мережі, які містять лише один прошарок, або навіть один елемент, більшість застосувань вимагають мережі, які містять як мінімум три нормальних типи прошарків – вхідний, прихований та вихідний. Прошарок вхідних нейронів отримує дані або з вхідних файлів, або безпосередньо з електронних давачів. Вихідний прошарок пересилає інформацію безпосередньо до зовнішнього середовища, до

вторинного комп'ютерного процесу, або до інших пристроїв. Між цими двома прошарками може бути багато прихованих прошарків, які містять багато нейронів у різноманітних зв'язаних структурах. Входи та виходи кожного з прихованих нейронів просто йдуть до інших нейронів.

Напрямок зв'язку від одного нейрону до іншого є важливим аспектом нейромереж. У більшості мереж кожен нейрон прихованого прошарку отримує сигнали від всіх нейронів попереднього прошарку та звичайно від нейронів вхідного прошарку. Після виконання операцій над сигналами, нейрон передає свій вихід до всіх нейронів наступних прошарків, забезпечуючи шлях передачі вперед (feedforward) на вихід.

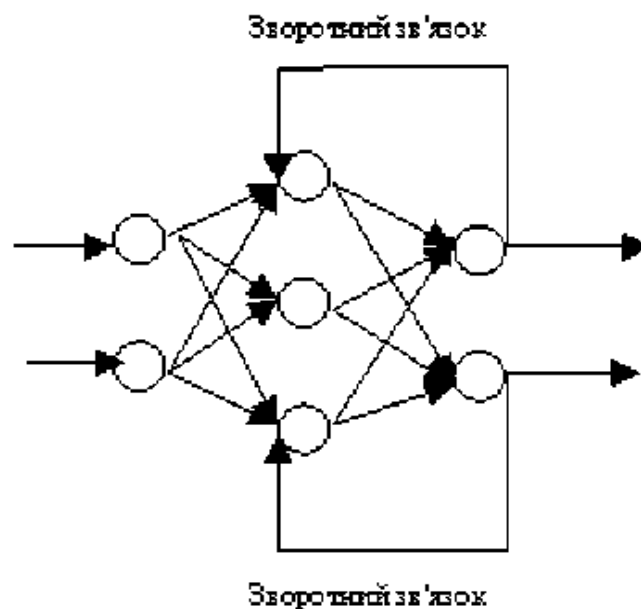


Рисунок 1.6 – Мережа зі зворотнім зв'язком

При зворотньому зв'язку, вихід нейронів прошарку скеровується до нейронів попереднього прошарку (рис.1. 6).

Шлях, яким нейрони з'єднуються між собою має значний вплив на роботу мережі. Більшість пакетів професійної розробки програмного забезпечення дозволяють користувачу додавати, вилучати та керувати з'єднаннями як завгодно. Постійно корегуючи параметри, зв'язки можна робити як збуджуючими так і гальмуючими.

1.5.5 Навчання штучної нейронної мережі

Здатність до навчання є фундаментальною властивістю мозку. Процес навчання може розглядатися як визначення архітектури мережі і налаштування ваг зв'язків для ефективного виконання спеціальної задачі. Нейромережа налаштовує ваги зв'язків по наявній навчальній множині. Властивість мережі навчатися на прикладах робить їх більш привабливими в порівнянні із системами, які функціонують згідно визначеній системі правил, сформульованої експертами.

Для процесу навчання необхідно мати модель зовнішнього середовища, у якій функціонує нейронна мережа – потрібну для вирішення задачі інформацію. По-друге, необхідно визначити, як модифікувати вагові параметри мережі. Алгоритм навчання означає процедуру, в якій використовуються правила навчання для налаштування ваг.

Існують три загальні парадигми навчання: "з вчителем", "без вчителя" (самонавчання) і змішана. У першому випадку нейромережа має у своєму розпорядженні правильні відповіді (виходи мережі) на кожен вхідний приклад. Ваги налаштовуються так, щоб мережа виробляла відповіді як можна більш близькі до відомих правильних відповідей. Навчання без вчителя не вимагає знання правильних відповідей на кожен приклад навчальної вибірки. У цьому випадку розкривається внутрішня структура даних та кореляція між зразками в навчальній множині, що дозволяє розподілити зразки по категоріях.

1.6 Висновки до розділу

Системи класифікації лікарських засобів виконують функцію «спільної мови», використаного для опису лікарської номенклатури країни або регіону, створюють передумови для порівняння на національному та міжнародному рівнях даних про споживання лікарських засобів, які необхідно збирати і узагальнювати в уніфікованому вигляді. Забезпечення доступу до стандартизованої і валідованої інформації про використання лікарських засобів необхідно для проведення аудиту структури їх споживання, виявлення недоліків при їх використанні, ініціювання освітніх та інших заходів, а також моніторингу кінцевих результатів цих заходів.

Класифікувати лікарські препарати можна не тільки посилаючись на фармакологічні властивості, а також поділяючи їх на фармакотерапевтичні групи, в залежності від сфери їх медичного застосування. Такого принципу дотримуються в

основному автори у клінічній фармакології та фармакотерапії. У відповідності до цього, одні і ті самі лікарські препарати можуть входити до різних груп, а до одної фармакотерапевтичної групи можуть входити лікарські препарати різних фармакологічних груп. Це пов'язане, по-перше, з тим, що одні й ті самі ліки можна застосовувати для лікування різних захворювань; по-друге, з тим, що лікування одного й того захворювання може відбуватися за допомогою ліків з різними механізмами дії. Прикладами таких сучасних фармакотерапевтичних груп можуть бути:

А. Група препаратів для лікування гіпертонічних захворювань.

Б. Група препаратів для лікування ішемічної хвороби серця.

В. Група препаратів для лікування бронхіальної астми та ін.

Необхідно зазначити, що жодна класифікація на може в повній мірі систематизувати величезну кількість лікарських засобів, що застосовуються в сучасній практиці.

Нейромережі не можна вважати рішенням для всіх обчислювальних проблем. Традиційні комп'ютери та обчислювальні методи є ідеальними для багатьох застосувань. Сучасні цифрові обчислювальні машини перевершують людину по здатності робити числові і символічні обчислення. Однак людина може без зусиль вирішувати складні задачі сприйняття зовнішніх даних (наприклад, впізнавання людини в юрбі по його обличчю) з такою швидкістю і точністю, що наймогутніший у світі комп'ютер у порівнянні з ним здається безнадійним тугодумом. У чому причина настільки значного розходження в їхній продуктивності.

РОЗДІЛ 2 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

2.1 Аналіз вимог до програмного продукту

Якість ПЗ – це сукупність властивостей, що визначають спроможність задовольнити запити замовника, які він висловив у вигляді вимог до розробки. Згідно з міжнародними та вітчизняними стандартами оцінки рівня якості виділяють два процеси забезпечення якості впродовж життєвого циклу програмного забезпечення:

- гарантія якості ПЗ, що є результатом певних дій на кожній стадії ЖЦ з перевірки й підтвердження відповідності ПЗ стандартам та процедурам, орієнтованим на досягнення якості;

- інженерія якості як процес надання продуктам ПЗ надійності, супроводження й інших характеристик якості.

Ці процеси потребують:

- оцінки стандартів і процедур, що виконуються при розробці програм;
- ревізії управління, розробки і забезпечення гарантії якості ПЗ, а також усієї проектною документації (звітів, графіків розробки, повідомлень);
- контролю проведення формальних інспекцій та оглядів;
- аналізу і контролю проведення тестування ПЗ.

Функціональність – це сукупність властивостей, які визначають спроможність ПЗ виконувати в заданому середовищі упорядковану послідовність дій для задоволення споживчих властивостей, замовлених користувачем, відповідно до вимог обробки і загальносистемних засобів.

Атрибути функціональності ПЗ:

- функціональна повнота – атрибут, який показує ступінь достатності основних функцій для вирішення спеціальних завдань відповідно до призначення ПЗ;

- правильність – атрибут, який показує, як забезпечується досягнення правильних та погоджених результатів;

- інтероперабельність або сумісність – атрибут, який вказує на спроможність ПЗ взаємодіяти з іншими системами і середовищами;

– захищеність – атрибут, який вказує на можливість запобігати несанкціонованому доступу до програм і даних;

– узгодженість – атрибут, який вказує на відповідність заданим стандартам, угодам, правилам, законам і розпорядженням.

Надійність – це множина атрибутів, які вказують на спроможність ПЗ коректно перетворювати вхідні дані на результати. Зниження надійності ПЗ відбувається внаслідок помилок у вимогах, проектуванні і виконанні.

Атрибути надійності ПЗ:

– безвідмовність – атрибути, які визначають частоту відмов внаслідок наявності помилок у ПЗ;

– стійкість до помилок – атрибути, які вказують на забезпечення спроможності виконувати функції в аномальних умовах (збої апаратури, помилки в даних та інтерфейсах, порушення в діях оператора тощо);

– відновлюваність – атрибути, які вказують на спроможність програми до перезапуску для повторного виконання й відновлення даних після відмов;

– узгодженість – атрибут, який показує відповідність діючим стандартам, угодам, правилам, законам і розпорядженням [10].

Зручність застосування – це множина атрибутів, що характеризують умови взаємодії користувача з ПЗ.

Атрибути зручності застосування ПЗ:

– зрозумілість – визначається, наскільки зрозумілі для розпізнавання логічні концепції ПЗ та умов їх застосування;

– легкість навчання – визначається, наскільки доступні для вивчення

– умови використання;

– оперативність – характеризується швидкістю реакції системи на дії користувача;

– узгодженість – визначається відповідністю розробки вимогам діючих

– стандартів, угод, правил, законів і розпоряджень.

Ефективність – це зв'язок між результатами використання ПЗ та кількістю задіяних для цього ресурсів (апаратура, матеріали, послуги обслуговуючого персоналу тощо).

Супроводжуваність – зусилля, які необхідно витратити на коригування, вдосконалення й адаптацію ПЗ у разі зміни середовища, вимог або функціональних специфікацій.

Атрибути супроводжуваності ПЗ:

- аналізованість – показник, який визначає необхідні зусилля для діагностики причин відмов або ідентифікації частин, що потрібно модифікувати;
- змінюваність – показник, який визначає зусилля на модифікацію, усунення помилок або внесення змін у зв'язку з помилками чи новими можливостями середовища функціонування;
- стабільність – атрибут, що характеризує імовірність модифікації;
- тестованість – атрибут, що характеризує зусилля щодо проведення валідації та верифікації.

Переносимість – це здатність ПЗ пристосовуватися до роботи у разі зміни середовища виконання.

Атрибути переносності ПЗ: адаптивність, налагоджуваність, сумісність, узгодженість, інтеоперабельність.

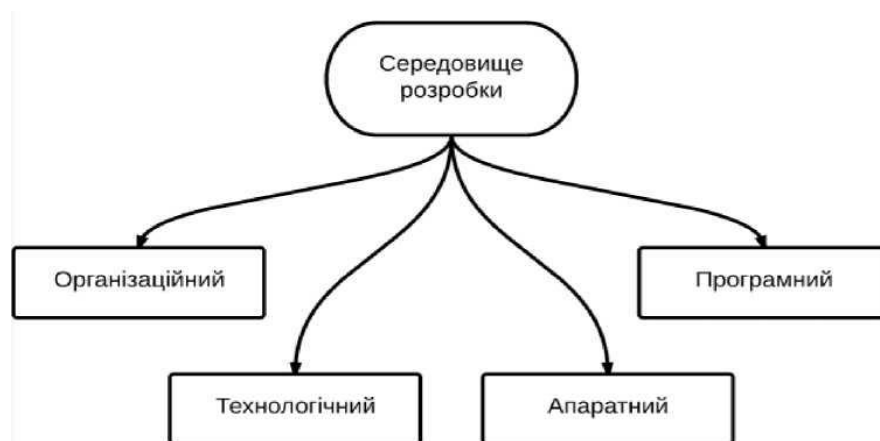


Рисунок 2.1 – Середовище розроблення

До основних компонент середовища розробки ІС відносять: організаційний, технологічний, апаратний, програмний тощо (рис. 2.1).

2.2 Аналіз вимог до побудови програми

– Модульність ПЗ – проведення декомпозиції алгоритмів і програм на модулі із єдиною метою виділення загальних типових функцій і компонентів.

– Інтелектуальність ПЗ – наявність знання предметної області й вміння використовувати їх під час вирішення завдань.

– Чорний ящик – ПЗ має приховувати від користувачів складний механізм організації та взаємодії програм.

– Замовчування – замовчування якимось заданих параметрів, якщо вони теж мають зміст у інших аналогічних завданнях.

– Критичні питання процесу розробки програмного забезпечення
Якість.

Людям властиво помилятися. Кожна помилка, коли він знайдено, є сюрпризом, виправлення якого чи дорого стоїть, чи вибиває з ритму розробки.

Якщо контроль якості у створенні ослаблений, потрібно запланувати у процесі розробки ряд інспекцій проектної документації і інспекцій кодів, розробляючи плани якості, систему вимірів, програму тестування, тобто. інтенсивнішу роботу з якості програмного забезпечення (SoftwareQualityAssurance).

Продуктивність технології.

Найчастіше за новими розробках незрозуміло, як розробити алгоритм, досягти цілей розробки чи обмежити функціональність. Оскільки пізніше "латання дірок" то, можливо безуспішним чи трудомістким, чи призводить до зривів темпів розробки, розумно у процесі передбачити заздалегідь експерименти щоб одержати потрібних відомостей. Наступна розробка розвиватиметься більш упорядкованим і ефективнішим чином.

Нестабільність (мінливість) вимог.

А, щоб спроекувати, спорудити і ютестировать необхідну програму потрібно, щоб їх функції, інтерфейси і системний базис мали стабільні. Оскільки можливі зміни під час розробки, ці зміни мають бути тимчасово заморожені. У плановані періоди можуть бути розглянуті пакети змін, відповідно, подработана програма. Якщо у такий спосіб не управляти змінами, процес розробки стає нестабільним.

Існують три основних типи змін вимог.

– Невідомі вимоги. Користувач думає, що він знає, чого хоче, а й у час початкового використання відкриває собі, що реальні потреби інші, ніж він думав.

Це явище нормальне при автоматизації людської діяльності. З ним боротися чи раннім прототипуванням чи плануванням безлічі релізів, що поступово розробляються, використовуються, оцінюються і нарощуються рівня наступного релізу.

– Нестабільні вимоги. Тоді як загальні вимоги відомі, частковості продовжують "плавати". У бортових системах, котрим hardware і software часто проектується одночасно, зміни у hardware приводять до

– зміни вимог до програмного забезпечення. Зміна hardware, диктоване програмними змінами, є нонсенсом, аналогічним вимогам поміняти фундамент під час будівництва будинку. Проте, з цим явищем можна боротися шляхом передбачення нестабільностей та ізоляції їх.

– Незрозумілі вимоги. Навіть якщо його вимоги відомий і стабільні, розробники часто вже не розуміють їх настільки детально, щоб зробити задовільний програмний продукт. Типовим прикладом є користувальницький інтерфейс. Тут корисно тестування користувачем прототипів інтерфейсу чи ранніх версій користувальницької документації.

Складність.

Програми додатків часто легше розробити, ніж системи, оскільки з їхньою платформа й оточення більш стабільні. Не означає, що розробка додатків вимагає меншою кваліфікації. Це означає, що є менше джерел для одночасних змін.

Наприклад, під час розробки нової ОС її елементи нині напівживі постійні зміни: управляюча програма, компілятори, систему управління даними тощо., зокрема і архітектура комп'ютера.

А, щоб домогтися хоча б якогось результату, потрібно забезпечити хоча б проміжну стабільність. Зазвичай стабільність досягається шляхом застосування прийомів модульного програмування, зокрема, виділення модулів та засобами визначення інтерфейсів. Далі управління змінами дозволяє кожному за модуля мати відчутні та підтримувати стабільні вимоги певному інтервалі між змінами.

2.3 Аналіз вимог до бази даних

Система керування базами даних (СКБД) – комп'ютерна програма чи комплекс програм, що забезпечує користувачам можливість створення, збереження, оновлення, пошук інформації та контролю доступу в базах даних.

Основні можливості СКБД:

- дозволяється створювати БД;
- дозволяється додавання, оновлення, видалення та читання інформації;
- можна надавати контрольований доступ до БД.
- Основні характеристики СКБД:
 - контроль за надлишковістю даних;
 - несуперечливість даних;
 - підтримка цілісності бази даних (цілісність описується за допомогою обмежень);
 - незалежність прикладних програм від даних;
 - спільне використання даних;
 - підвищений рівень безпеки.

Середовища СКБД включає у себе наступні компоненти: апаратне забезпечення, програмне забезпечення, дані, процедури (інструкції та правила), користувачі (адміністратори, розробники, прикладні програмісти, кінцеві користувачі).

Трирівнева система організації є стандартом для архітектури сучасних СКБД і включає наступні рівні:

- зовнішній – представлення БД з точки зору користувача;
- концептуальний – узагальнене представлення БД, описує які дані зберігаються в БД і зв'язки між ними;
- внутрішній – фізичне представлення БД в комп'ютері.

За типом керування базою даних СКБД поділяються на: ієрархічні; мережеві; реляційні; об'єктно-реляційні; об'єктно-орієнтовані.

Домінуючою є реляційна СКБД (Система управління реляційними базами даних, СУРБД) – СКБД, що управляє реляційними базами даних. Поняття реляційна (англ. relation – відношення) пов'язано з розробками моделей, які характеризуються простотою структури даних, зручним для користувача табличним поданням і

можливістю використання формального апарату алгебри відносин та реляційного обчислення для обробки даних.

Такі СКБД стали стандартом, і для того, щоб уніфікувати роботу з ними, було розроблено структуровану мову запитів (SQL), яка являє собою мову керування саме реляційними базами даних. Взаємодія з базою даних відбувається за допомогою СКБД, яка розшифровує запити і здійснює операції з інформацією в базі даних.

Особливості реляційної бази даних:

- дані зберігаються в таблицях, що складаються зі стовпців і рядків;
- на перетині кожного стовпця і рядка існує тільки одне значення;
- у кожного стовпця є своє ім'я, яке служить його назвою, і всі значення в одному стовпці однотипні;
- стовпці розташовуються в певному порядку, який визначається при створенні таблиці;
- рядків розташовуються в довільному порядку;
- у таблиці може не бути жодного рядка, але обов'язково повинен бути хоча б один стовпець;
- запити до бази даних повертають результат у вигляді таблиць, які теж можуть виступати як об'єкт запитів.

Основні кроки проектування бази даних:

- визначити інформаційні потреби бази даних;
- проаналізувати об'єкти, які необхідно змоделювати в базі даних;
- поставити у відповідність таблиці і стовпчики (поля) в обраній СКБД;
- визначити атрибути, які унікальним чином ідентифікують кожен об'єкт;
- виробити правила, які будуть встановлювати і підтримувати цілісність даних;
- встановити зв'язки між об'єктами (таблицями і стовпцями), провести нормалізацію таблиць;
- спланувати питання надійності даних і, при необхідності, збереження секретності інформації.

2.4 Аналіз вимог до побудови багатошарової мережі

У багатошаровій мережі подібні функції відгуку комбінуються одна з одною шляхом утворення їхніх лінійних комбінацій і застосування нелінійних функцій активацій

Перед початком навчання мережі вагам і порогам випадковим образом присвоюються невеликі за величиною початкові значення. Тим самим відгуки окремих елементів мережі мають малий нахил і орієнтовані хаотично – фактично вони не пов'язані одна з іншою. У міру того, як відбувається навчання, поверхні відгуку елементів мережі повертаються і зсуваються у потрібне положення, а значення ваг збільшуються, оскільки вони повинні моделювати окремі ділянки цільової поверхні відгуку.

У задачах класифікації вихідний елемент повинен видавати сильний сигнал у випадку, якщо дане спостереження належить до класу, що нас цікавить, і слабкий – у протилежному випадку. Інакше кажучи, цей елемент повинен прагнути змоделювати функцію, рівну одиниці у тій

області простору об'єктів, де розташовуються об'єкти потрібного класу, і рівну нулю поза цією областю. Така конструкція відома як дискримінантна функція в задачах розпізнавання. "Ідеальна" дискримінантна функція повинна мати плоску структуру, так, щоб точки відповідної поверхні розташовувалися або на нульовому рівні, або на висоті одиниця.

Якщо мережа не містить прихованих елементів, то на виході вона може моделювати тільки одинарний "сігмавидний схил": точки, що знаходяться по одну його сторону, розташовуються низько, по іншу – високо. При цьому завжди буде існувати область між ними (на схилі), де висота приймає проміжні значення, але в міру збільшення ваг ця область буде звужуватися.

У задачах класифікації дуже важливо зрозуміти, як варто інтерпретувати ті точки, що потрапили на схил або лежать близько від нього. Стандартний вихід тут полягає в тому, що для граничних значень встановити деякі довірчі границі (прийняття або відкидання), що мають бути досягнуті, щоб даний елемент вважався "таким, що прийняв рішення". Наприклад, якщо встановлені пороги прийняття/відкидання 0,95/0,05, то при рівні вихідного сигналу, що перевершує 0,95

елемент вважається активним, при рівні нижче 0,05 – неактивним, а в проміжку – "невизначеним".

Є і більш тонкий спосіб інтерпретувати рівні вихідного сигналу: вважати їх імовірностями. У цьому випадку мережа видає трохи більшу інформацію, чим просто "так/ні": вона повідомляє нам, наскільки (у деякому формальному смислі) ми можемо довіряти її рішенням. Розроблено модифікації моделі MLP, що дозволяють інтерпретувати вихідний сигнал нейронної мережі як імовірність, у результаті чого мережа власне кажучи вчиться моделювати щільність імовірності розподілу даного класу.

2.5 Висновки до розділу

Взявши до уваги завдання, що було поставлене перед нами, та проаналізувавши ряд вимог, можна виділити основні вимоги:

- Повнота – вимоги повинні містити всю необхідну інформацію для реалізації кінцевого продукту.
- Необхідність – вимоги повинні відображати характеристику ПЗ, дійсно необхідну замовнику.
- Здійсненність – вимоги мають бути здійсненними при заданих обмеженнях операційного середовища.
- Верифікованість – існує кінцевий і розумний за вартістю процес ручний або машинної перевірки того, що ПЗ задовольняє вимогам замовника.
- Доступність – атрибут якості, що визначає час безперервної роботи програми або системи.
- Надійність – вимога, що описує поведінку ПЗ в позаштатних ситуаціях (приклади: автоматичний перезапуск, відновлення роботи, збереження даних, дублювання важливих даних, резервування логіки)
- Вимоги до часу зберігання даних (наприклад, використання БД в якості постійного сховища даних, тривалість зберігання даних)
- Вимоги до зручності використання програми користувачем

– Вимоги до безпеки, як правило, включають в себе три великі категорії: вимоги, пов'язані з розмежуванням доступу, вимоги, пов'язані з роботою з приватними даними, і вимоги, спрямовані на зниження ризиків від зовнішніх атак.

– Вимоги до продуктивності рішення, визначаються в термінах кількості одночасно працюючих користувачів, що обслуговуються транзакцій, часу реакції, тривалості обчислень, а також швидкості і пропускнуої спроможності каналів зв'язку

– Вимоги до розширюваності ПЗ в зв'язку з появою нових функціональних вимог, тісно пов'язане з таким архітектурним атрибутом якості, як переносимість коду. Як правило, на початковому етапі збору вимог можна обмежитися вказівкою тих функціональних областей, які в подальшому повинні задовольняти вимогу розширюваності.

– Вимоги до можливості тестування ПЗ визначають обсяг вимог до автоматичного й ручному тестуванню, наявність необхідного інструментарію

РОЗДІЛ 3 ЗАСОБИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ

3.1 Життєвий цикл розробки

У випадку неточного викладу вимог або їхньої зміни протягом тривалого періоду створення ПЗ, користувачі одержують систему, що не задовольняє їхнім потребам. Моделі (як функціональні, так і інформаційні) автоматизованого об'єкту можуть застаріти одночасно з їхнім затвердженням.

Для подолання перерахованих проблем була запропонована спіральна модель ЖЦ (Рис.3.1), що робить упор на початкові етапи ЖЦ: аналіз і проектування. На цих етапах реалізованість технічних рішень перевіряється шляхом створення прототипів.

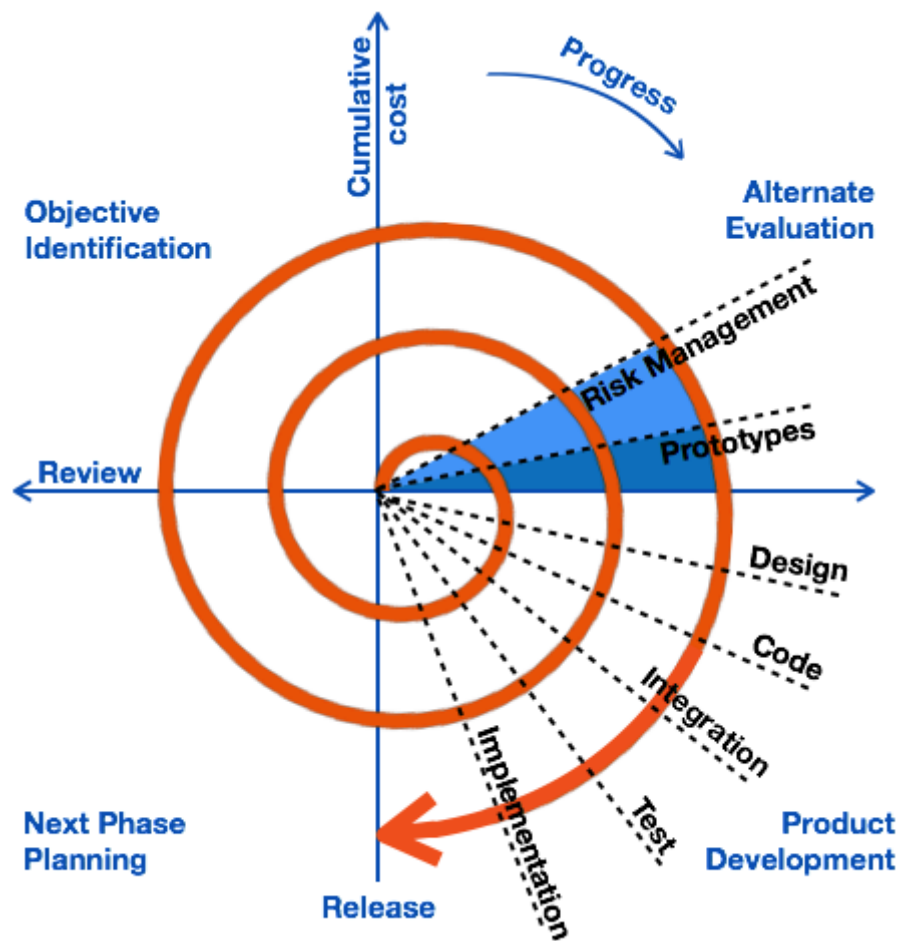


Рисунок 3.1 – Життєвий цикл розробки

Кожний виток спіралі відповідає створенню фрагмента або версії ПЗ, на ньому уточнюються цілі й характеристики проекту, визначається його якість і плануються роботи наступного витка спіралі. У такий спосіб заглиблюються й послідовно конкретизуються деталі проекту й у результаті вибирається обґрунтований варіант, що доводиться до реалізації.

Розробка ітераціями відбиває об'єктивно існуючий спіральний цикл створення системи. Неповне завершення робіт на кожному етапі дозволяє переходити на наступний етап, не чекаючи повного завершення роботи на поточному. При ітеративному способі розробки відсутню роботу можна буде виконати на наступній ітерації. Головна ж задача – якнайшвидше показати користувачам системи працездатний продукт, тим самим активізуючи процес уточнення й доповнення вимог.

Основна проблема спірального циклу – визначення моменту переходу на наступний етап. Для її рішення необхідно ввести часові обмеження на кожному з етапів життєвого циклу. Перехід здійснюється відповідно до плану, навіть якщо не вся запланована робота закінчена. План складається на основі статистичних даних, отриманих у попередніх проектах, і особистого досвіду розроблювачів.

3.2 Діаграма Use-Case

Основне призначення діаграми – опис функціональності й поведінки, що дозволяє замовнику, кінцевому користувачеві й розробнику спільно обговорювати проектувану або існуючу систему (рис. 3.2).

3.3 Структурна схема розробки

Структурна схема – схема, яка визначає основні функціональні частини виробу, їх взаємозв'язки та призначення. Під функціональною частиною розуміють складову частину схеми: елемент, пристрій, функціональну групу, функціональну ланку.

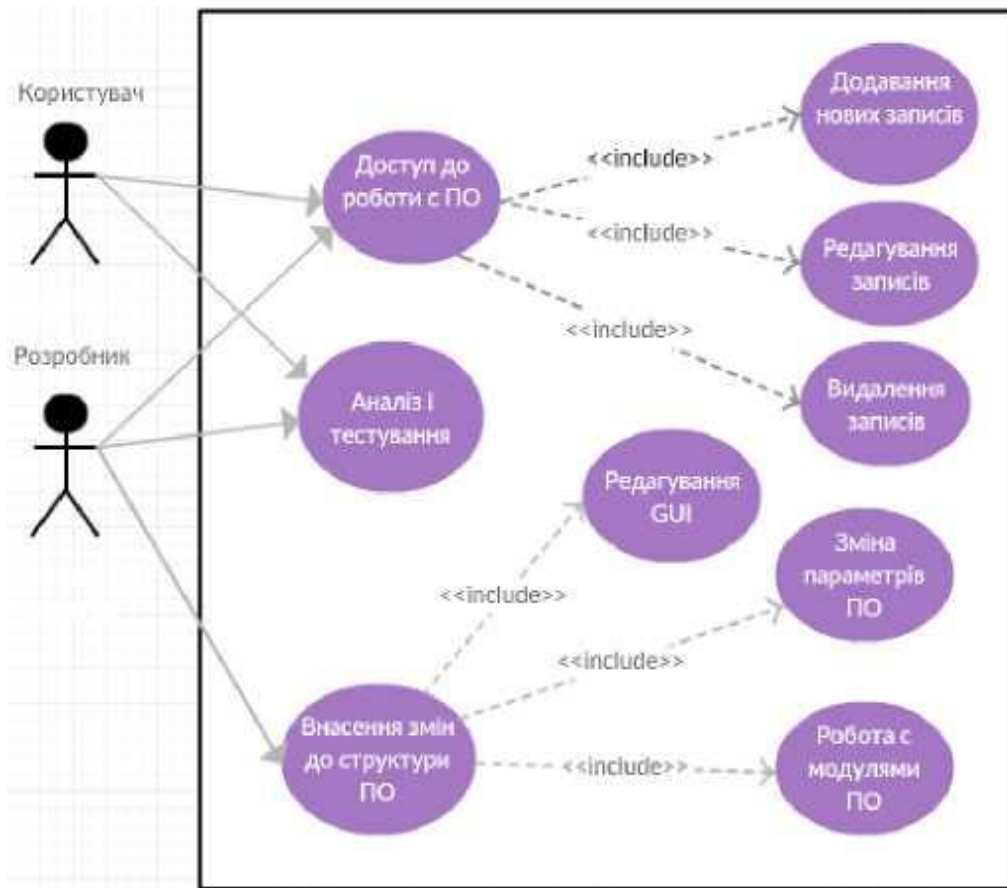


Рисунок 3.2 – Діаграма Use-Case

Структурна схема (рис. 3.3) призначена для відображення загальної структури пристрою, тобто його основних блоків, вузлів, частин та головних зв'язків між ними.



Рисунок 3.3 – Структурна схема

Із структурної схеми повинно бути зрозуміло, навіщо потрібний даний пристрій і як він працює в основних режимах роботи, як взаємодіють його частини. Позначення елементів структурної схеми можуть обиратись довільно, хоча загальноприйнятих правил виконання схем слід дотримуватись.

3.4 Ієрархічна схема розробки

Часто об'єкти перебувають у відношеннях, що називають ієрархічними: відношення «частина — ціле» (наприклад, адміністративна область складається з районів, сільських і міських рад, населених пунктів та інш.); видове відношення (наприклад, будинки бувають житлові, виробничі та інш.); відношення підпорядкованості (наприклад, губернатор — мер міста).

Об'єкти, що перебувають в ієрархічних відношеннях, утворюють дерево «орієнтований граф», у якого є тільки одна вершина, не підлегла жодній іншій вершині (цю вершину називають коренем дерева); будь-яка інша вершина графа підлегла лише одній іншій вершині.

Концептуальна схема ієрархічної моделі являє собою сукупність типів записів, пов'язаних типами зв'язків в одне чи кілька дерев. Усі типи зв'язків цієї моделі належать до виду «один до декількох» і зображуються у вигляді стрілок.

Таким чином, взаємозв'язки між об'єктами нагадують взаємозв'язки в генеалогічному дереві, за єдиним винятком: для кожного породженого (підлеглого) типу об'єкта може бути тільки один вхідний (головний) тип об'єкта. Тобто ієрархічна модель даних допускає тільки два типи зв'язків між об'єктами: «один до одного» і «один до декількох». Ієрархічні бази даних є навігаційними, тобто доступ можливий тільки за допомогою заздалегідь визначених зв'язків.

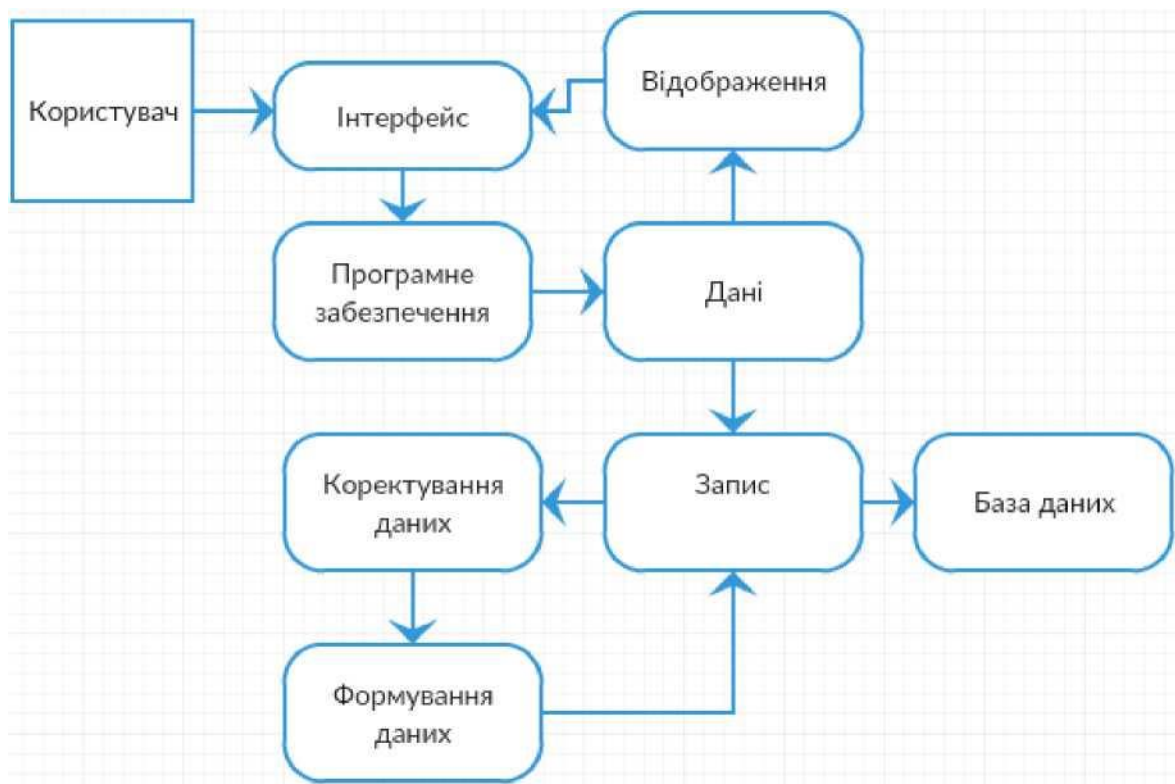


Рисунок 3.4 – Ієрархічна схема

При моделюванні подій, як правило, необхідні зв'язки типу «багато до декількох». Як одне з можливих рішень зняття цього обмеження можна запропонувати дублювання об'єктів. Однак дублювання об'єктів створює можливості неузгодженості даних.

3.5 Проведення випробування об'єктів професійної діяльності за допомогою ERwin

ER-модель – це одна з найпростіших візуальних моделей (рис. 3.5). Вона дозволяє осягнути структуру об'єкта «крупними мазками», в загальних рисах. Такий загальний опис структури називається ER-діаграмою.

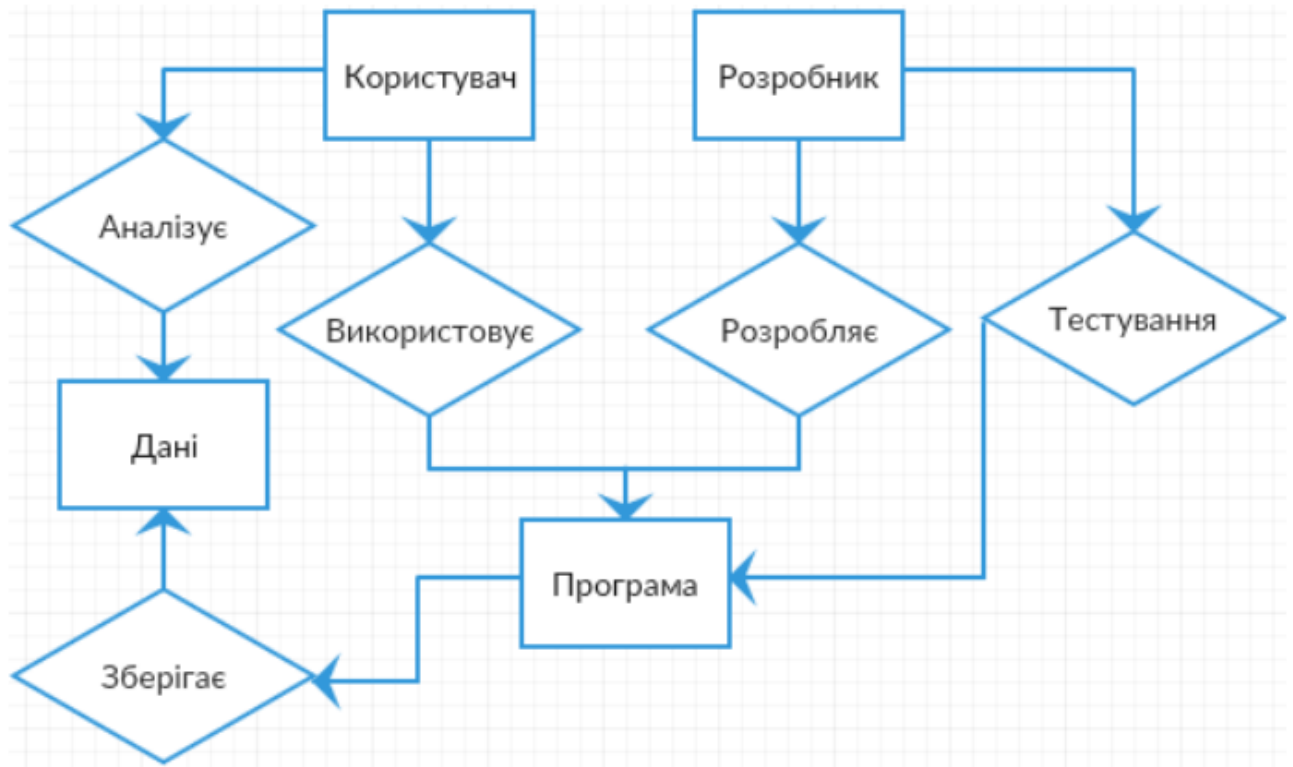


Рисунок 3.5 – Діаграма ER

SADT (акронім від англ. Structured Analysis and Design Technique, рис. 3.6) – методологія структурного аналізу і проектування, інтегруюча процес моделювання, управління конфігурацією проекту, використання додаткових мовних засобів і керівництво проектом зі своїм графічним мовою.



Рисунок 3.6 – Діаграма SADT

Діаграма потоків даних (англ. Data Flow Diagram, рис. 3.7) — модель проектування, графічне представлення «потоків» даних в інформаційній системі.



Рисунок 3.7 – Діаграма DFD

3.6 Технічне завдання

Надійне (стійке) функціонування програми має бути забезпечене виконанням Замовником сукупності організаційно-технічних заходів, перелік яких наведено нижче:

- організацією безперебійного живлення технічних засобів;
- використанням ліцензійного програмного забезпечення;
- регулярним виконанням вимог ГОСТ 51188-98 [26]. Захист інформації.

Випробування програмних засобів на наявність комп'ютерних вірусів.

3.7 Час відновлення після відмови

- Час відновлення після відмови, викликаного збоєм електроживлення технічних засобів (іншими зовнішніми факторами), що не фатальним збоєм (не крах) операційної системи, не повинно перевищувати одну добу за умови дотримання умов експлуатації технічних і програмних засобів.

– Час відновлення після відмови, викликаного несправністю технічних засобів, фатальним збоєм (крахом) операційної системи, не повинно перевищувати часу, необхідного на усунення несправностей технічних засобів і переустановлення програмних засобів.

3.8 Відмови через некоректні дії користувачів системи

Відмови програми унаслідок некоректних дій користувача при взаємодії з програмою через консольний режим неприпустимі.

3.9 Умови експлуатації

3.9.1 Кліматичні умови експлуатації

Кліматичні умови експлуатації, при яких повинні забезпечуватися задані характеристики, повинні задовольняти вимогам, що пред'являються до технічних засобів в частині умов їх експлуатації.

3.9.2 Вимоги до кваліфікації та чисельності персоналу

Мінімальна кількість персоналу, необхідного для роботи програми, має становити не менше 3 штатних одиниць – системний адміністратор, програміст і дизайнер.

3.9.3 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

Для запуску веб-сервісу, вам знадобити комп'ютер з наступними мінімальними параметрами для запуску операційної системи Windows 7 (наприклад) :

- процесор із тактовою частотою 1 ГГц або швидший – 32- розрядний
 - (x86) або 64 – розрядний (x64) ;
 - оперативна пам'ять 1 Гігабайт (ГБ) (для 32- розрядної версії) або 2 ГБ;
 - (для 64 – розрядної версії) ;
 - 16 ГБ (для 32 – розрядної) або 20 ГБ (для 64 – розрядної версії)
- вільного місця на жорсткий диск;
- графічний пристрій із підтримкою DirectX 9 і драйвером WDDM 1.0 або новішим.

3.10 Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

3.10.1 Вимоги до інформаційних структур і методів розв'язання

База даних працює під управлінням Microsoft SQL Server. Використовується багато потоковий доступ до бази даних. Необхідно забезпечити одночасну роботу з програмою з тією ж базою даної модулів експорту зовнішніх даних.

3.10.2 Вимоги до запитів користувачів даних з бази

- Користувачі та адміністратори не мають доступу до запитів, які знаходяться всередині програми.
- Користувачі мають право тільки на перегляд своїх результатів.
- Для адміністраторів існує набір стандартних запитів для виявлення результатів роботи системи, а також внесення даних студента.

3.10.3 Вимоги до вихідних кодів і мов програмування

Додаткові вимоги не пред'являються.

3.10.4 Вимоги до програмних засобів, які використовуються програмою

Системні програмні засоби, що використовуються програмою, повинні бути представлені ліцензійної локалізованої версією операційної системи Windows 7 або вище і Microsoft SQL Server 2005 або вище.

3.10.5 Вимоги до захисту інформації та програм

Вимоги до захисту інформації та програм не пред'являються.

3.10.6 Спеціальні вимоги

Програма повинна забезпечувати одночасну роботу користувачів за допомогою дружнього і інтуїтивно зрозумілого GUI- інтерфейсу.

3.11 Вимоги до програмної документації

3.11.1 Попередній склад програмної документації

Склад програмної документації повинен включати в себе:

- технічне завдання;
- вимога до кожного з розроблюваних модулів програми;
- програму і результати тестування;
- короткий посібник до використання програми;

3.11.2 Вимоги до зовнішнього вигляду

Зовнішній вигляд програмного продукту повинен бути простим і інтуїтивно зрозумілим. Кількість елементів управління повинно бути оптимальним і достатнім для роботи, але і максимально зменшено для досягнення максимального ефекту мінімалізму розробки інтерфейсів.

Окремим пунктом має бути інструкція роботи з програмним продуктом для уникнення проблем з використанням.

3.11.3 Вимоги до надійності

Надійність системи в цілому залежить від надійності використовуваної операційної системи та правильної роботи всіх її компонентів. СКБД повинна працювати без збоїв в роботі. Обидві частини повинні без втрат передавати інформацію по каналу зв'язку між програмним продуктом і базою даних.

3.12 Структура бази даних

Система керування базами даних (СКБД) – комп'ютерна програма чи комплекс програм, що забезпечує користувачам можливість створення, збереження, оновлення, пошук інформації та контролю доступу в базах даних.

Основні можливості СКБД:

- дозволяється створювати БД;
- дозволяється додавання, оновлення, видалення та читання інформації;
- можна надавати контрольований доступ до БД.

Основні характеристики СКБД:

- контроль за надлишковістю даних;
- несуперечливість даних;

- підтримка цілісності бази даних (цілісність описується за допомогою обмежень);
- незалежність прикладних програм від даних;
- спільне використання даних;
- підвищений рівень безпеки.

Середовища СКБД включає у себе наступні компоненти: апаратне забезпечення, програмне забезпечення, дані, процедури (інструкції та правила), користувачі (адміністратори, розробники, прикладні програмісти, кінцеві користувачі).

Трирівнева система організації є стандартом для архітектури сучасних СКБД і включає наступні рівні:

- зовнішній – представлення БД з точки зору користувача;
- концептуальний – узагальнене представлення БД, описує які дані зберігаються в БД і зв'язки між ними;
- внутрішній – фізичне представлення БД в комп'ютері.

За типом керування базою даних СКБД поділяються на: ієрархічні; мережеві; реляційні; об'єктно-реляційні; об'єктно-орієнтовані.

Домінуючою є реляційна СКБД (Система управління реляційними базами даних, СУРБД) – СКБД, що управляє реляційними базами даних. Поняття реляційна (англ. relation – відношення) пов'язано з розробками моделей, які характеризуються простотою структури даних, зручним для користувача табличним поданням і можливістю використання формального апарату алгебри відносин та реляційного обчислення для обробки даних.

Такі СКБД стали стандартом, і для того, щоб уніфікувати роботу з ними, було розроблено структуровану мову запитів (SQL), яка являє собою мову керування саме реляційними базами даних. Взаємодія з базою даних відбувається за допомогою СКБД, яка розшифровує запити і здійснює операції з інформацією в базі даних.

Особливості реляційної бази даних:

- дані зберігаються в таблицях, що складаються зі стовпців і рядків;
- на перетині кожного стовпця і рядка існує тільки одне значення;

- у кожного стовпця є своє ім'я, яке служить його назвою, і всі значення в одному стовпці однотипні;
- стовпці розташовуються в певному порядку, який визначається при створенні таблиці;
- рядків розташовуються в довільному порядку;
- у таблиці може не бути жодного рядка, але обов'язково повинен бути хоча б один стовпець;
- запити до бази даних повертають результат у вигляді таблиць, які теж можуть виступати як об'єкт запитів.

Основні кроки проектування бази даних:

- визначити інформаційні потреби бази даних;
- проаналізувати об'єкти, які необхідно змодельовати в базі даних;
- поставити у відповідність таблиці і стовпчики (поля) в обраній СКБД;
- визначити атрибути, які унікальним чином ідентифікують кожен об'єкт;
- виробити правила, які будуть встановлювати і підтримувати цілісність даних;
- встановити зв'язки між об'єктами (таблицями і стовпцями), провести нормалізацію таблиць;
- спланувати питання надійності даних і, при необхідності, збереження секретності інформації.

3.13 Вимоги до запуску ПЗ

Після завершення розробки програмного продукту інсталяційний пакет не був створений, тому для запуску програмного продукту необхідна наявність на персональному комп'ютері:

- редактора мови програмування Java IntelliJ IDEA або інші аналоги;
- віртуальної машини Java SE Runtime Environment;
- базового комплекта розробника Java Development Kit;
- бази даних MySQL;

3.14 Опис роботи готового продукту

Запуск програми.

Додаткове вікно «авторизації» за замовчуванням відключене, оскільки програмне забезпечення використовується для малого конкретного колу дослідників. За бажанням замовника є можливість його додати.

Після успішного запуску програми редактора відкривається робоче вікно з усіма додатковими вкладками.

– в основній вкладці наведені підказки що використання та розташована форма реєстрації нового препарату для класифікації (рис. 3.7).

– у другій вкладці програми можна відстежувати порядок додавання, а також загальний список усіх доданих лікарських препаратів для класифікації (рис. 3.8).

– у третій вкладці відображається автоматичний збір статистичних даних. Наприклад, загальна кількість записів; скільки груп, а також дерево класифікації (рис. 3.9).

– вкладка «лог» була розроблена що би мати можливість відслідковувати що на даний момент виконує програма (рис 3.10).

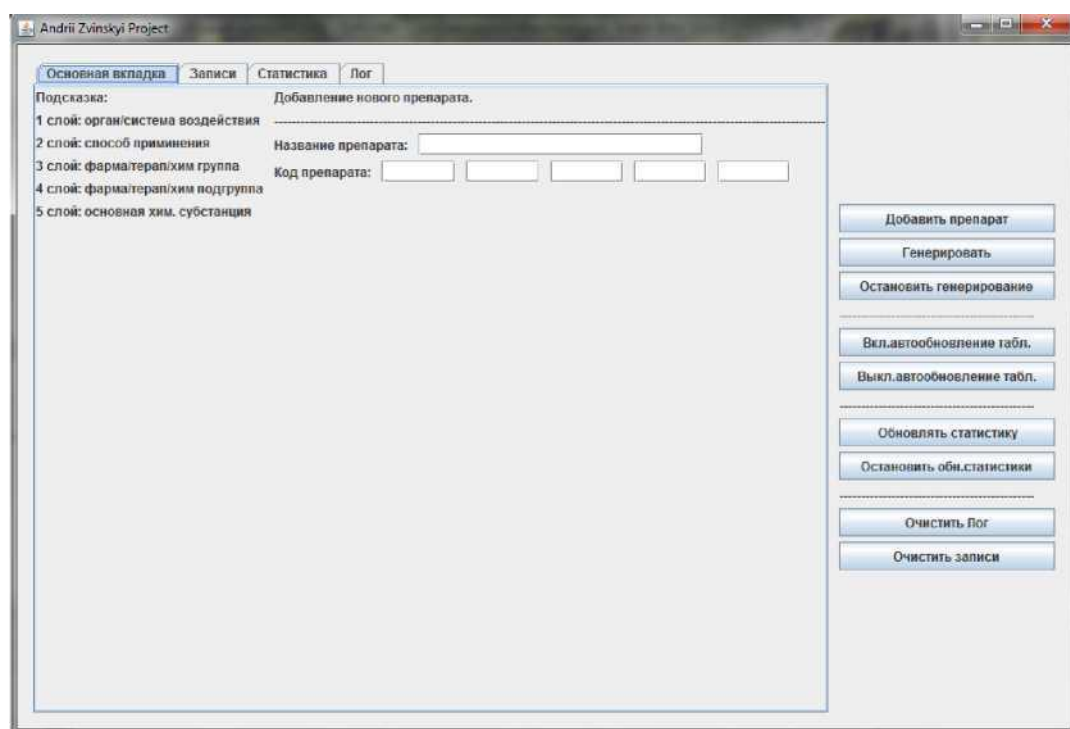


Рисунок 3.7 – Робоче вікно програми

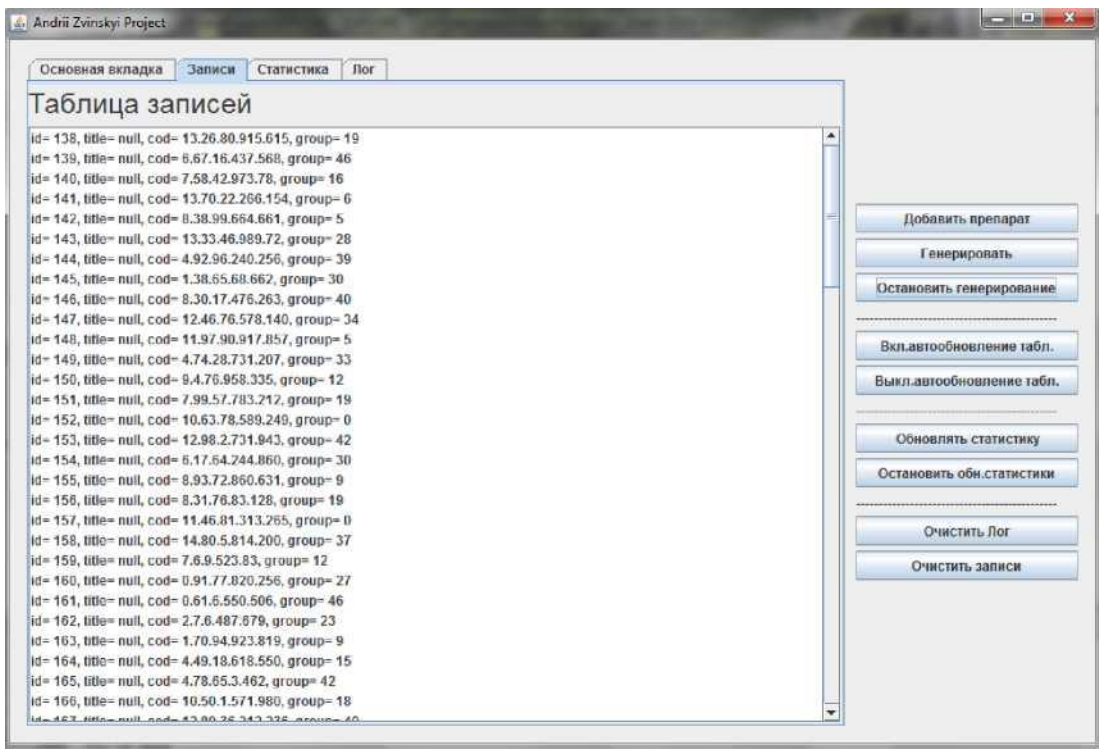


Рисунок 3.8 – Вікно записів

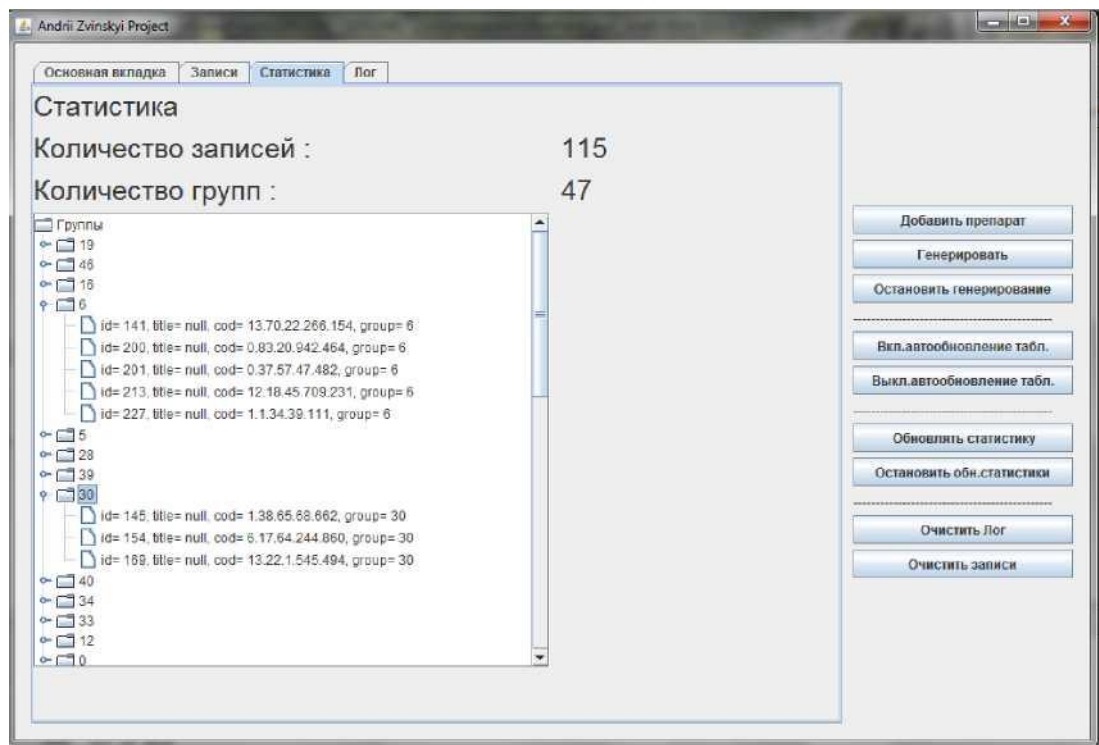


Рисунок 3.9 – Вікно статистики

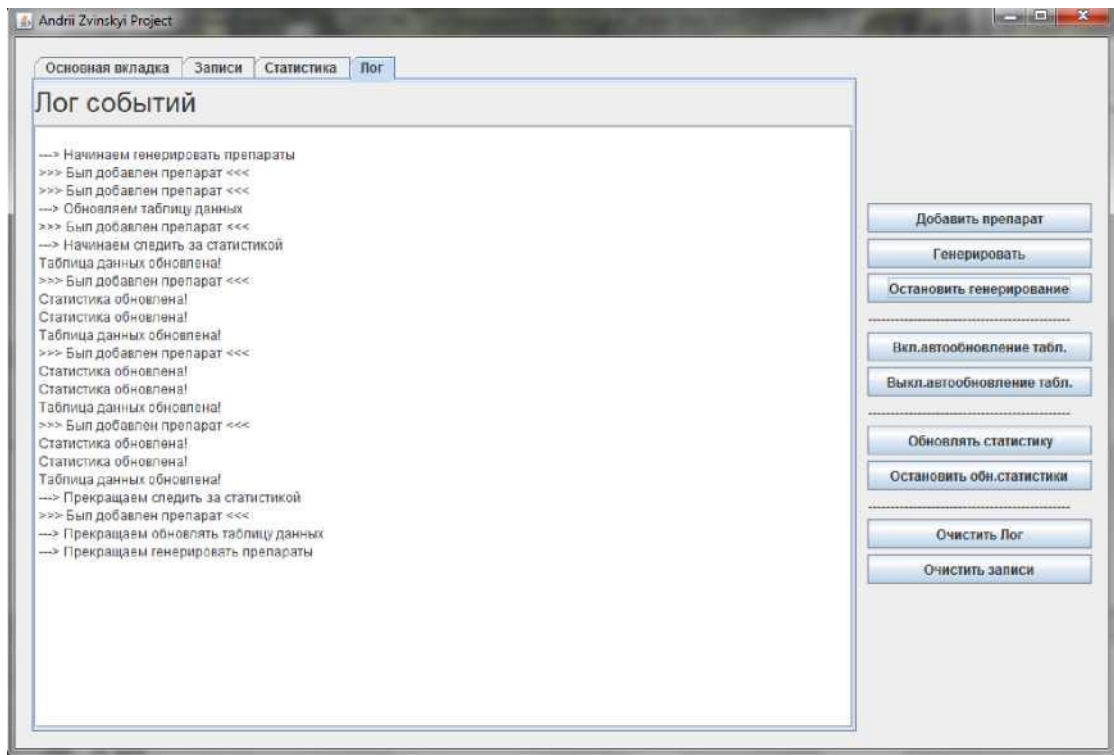


Рисунок 3.10 – Вікно логу

3.15 Вимоги до інтерфейсу

Інтерфейс АРМа повинен бути виконаний стандартними елементами бібліотеки Java Development Kit.

3.16 Тестування

Тестування модулів. Перший тип тестування призначений для аналізу окремого компонента рішення. У міру підготовки до побудови рішення в цілому, були проаналізована компоненти. У цей період були встановлені відповідні компоненти в ізольованому середовищі, щоб оцінити їх можливості. Часто тести такого типу виконують окремі фахівці на окремих комп'ютерах.

Функціональне тестування. Після ознайомлення з технологічними компонентами переходим до функціонального тестуванню, тобто до перевірки того, що продукти та компоненти працюють саме так, як планувалося. Інструкції щодо тестування цього типу впливають із функціональних специфікацій проекту в цілому.

Інтеграційне тестування. Тестування наступного типу інтегрує різні компоненти, з яких складається рішення, в єдине ціле.

Тестування в змодельованій ситуації. Тестування в змодельованій ситуації – це обов'язковий тип тестування, в процесі якого проводиться заключна перевірка процедур, що використовуються для реалізації рішення. Хоча в тестах попередніх типів і могли бути допущені помилки, на цьому етапі помилок бути вже не повинно. Коли рішення переноситься в робоче середовище, воно повинно абсолютно безпомилковим. Це забезпечить тривалий термін його служби і можливість довготривалої підтримки.

Пілотне тестування і тестування в робочому середовищі. У заключній стадії тестування часто беруть участь ті ж компоненти, які використовуються в робочому середовищі. Коли групи впроваджують рішення в реальну робочу среду, то починають з пілотного розгортання. Воно спрямоване на невелику репрезентативну групу користувачів робочого середовища. Це розгортання призначене для заключної перевірки всіх стратегій і процедур реалізації перед розгортанням системи у всій робочому середовищі. При тестах цього типу увага приділяється більшою мірою стратегії навчання, обміну інформацією та підтримки, ніж реальним технологічним стратегіям, хоча вони також перевіряються. Пілотне тестування пов'язано з робочим середовищем. Якщо все йде добре, то використані в пілотній програмі технології та компоненти будуть використані в повноцінній робочій середовищі.

3.17 Висновки до розділу

В даному розділі розглянуто програмний продукт, який був розроблений згідно поставлених задач та описано процес його встановлення на робочій станції. Проілюстровано основні функції та структура програми.

Система призначена для ведення даних користувача, аналізу, виведення результатів та запису в журнал історій.

Система складається з модулів, кожен з яких включає в себе окремі функції системи.

Система представлена наступними модулями:

- Початок роботи
- Ведення нових даних, відображення/корегування уже існуючих
- Формалізація та обробка даних

- Аналіз та архівація результатів
- Виведення результатів на екран

Програмний продукт повинен мати наступні можливості:

- Створення запису про новий медичний препарат;
- Редагування даних медичного препарату;
- Можливість перегляду даних медичних препаратів;
- Користування статистикою;
- Можливість працювати з базами даних (локальна та віддалена);
- Мати можливість захисту даних на сервері.

Також важливою вимогою до програми для класифікації лікарських препаратів є те, що вона мусить відповідати всім медичним стандартам та бути надійним.

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ ERWIN ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ

4.1 Структура процесу моделювання в ERwin

У ERwin використовуються два рівні представлення моделі даних: логічний і фізичний (що відповідає концептуальному і логічному рівневі, прийнятим у теорії БД). На логічному рівні не розглядається використання конкретної СКБД, не визначаються типи даних (наприклад, ціле або речовинне число) і не визначаються індекси для таблиць.. Цільова СКБД, імена об'єктів і типи даних, індекси складають другий (фізичний) рівень моделі ERwin.

ERwin надає можливості створювати і керувати цими двома різними рівнями представлення однієї діаграми (моделі), так само як і мати багато варіантів відображення на кожному рівні.

Процес побудови інформаційної моделі складається з наступних етапів:

1. Створення логічної моделі даних:
 - визначення сутностей;
 - визначення залежностей між сутностями;
 - задання первинних і альтернативних ключів;
 - визначення неключових атрибутів сутностей;
2. Перехід до фізичного опису моделі:
 - призначення відповідностей ім'я сутності - ім'я таблиці, атрибут сутності - атрибут таблиці;
 - задання тригерів, збережених процедур і обмежень;
3. Генерація бази даних.

4.1.1 Створення логічної моделі БД

З погляду користувача ERwin, процес створення логічної моделі даних полягає у візуальному редагуванні ER-діаграми. Діаграма ERwin будується з трьох основних блоків: сутностей, атрибутів і зв'язків.

Сутності й атрибути.

На діаграмі сутність зображується прямокутником. У залежності від режиму представлення діаграми прямокутник може містити ім'я сутності, її опис, список її атрибутів і інші зведення. Основна інформація, що описує сутність, включає: атрибути, що становлять первинний ключ;

- неключові атрибути;
- тип сутності (незалежна/залежна).

Первинний ключ - це атрибут або набір атрибутів, унікально ідентифікуючий екземпляр сутності. Якщо кілька наборів атрибутів можуть унікально ідентифікувати сутність, то вибір одного з них здійснюється розроблювачем на підставі аналізу предметної області й урахування наступних вимог до первинного ключа:

- первинний ключ не повинен приймати порожні (NULL) значення;
- первинний ключ не повинен змінюватися протягом часу;
- розмір первинного ключа повинен бути як можна меншим.

При цьому якщо розроблювач вважає, що який-небудь з наборів, що залишилися, буде часто використовуватися для доступу до сутності, то він може оголосити його альтернативним ключем.

Якщо екземпляри сутності можуть бути унікально ідентифіковані без визначення її зв'язків з іншими сутностями, вона називається незалежною. У протилежному випадку сутність називають залежною. Залежна сутність відображається в ERwin прямокутником із закругленими кутами.

4.1.2 Зв'язки

Зв'язок у ERwin трактується як функціональна залежність між двома сутностями (зокрема, можливий зв'язок сутності із самою собою).

Якщо розглядати діаграму як графічне представлення правил предметної області, то сутності є іменниками, а зв'язки - дієсловами. Наприклад, між сутностями ВІДДІЛ і СПІВРОБІТНИК існує зв'язок "складається з" (ВІДДІЛ складається зі СПІВРОБІТНИКІВ).

У ERwin зв'язки представлені п'ятьма основними елементами інформації:

- тип зв'язку;
- батьківська і дочірня (залежна) сутності;
- потужність зв'язку;
- допустимість порожніх (null) значень;
- вимоги по забезпеченню посилальної цілісності.

ERwin підтримує наступні основні типи зв'язків: ідентифікуюча, неідентифікуюча, повна категорія, неповна категорія, багато до багатьох.

Зв'язок називається ідентифікуючою, якщо екземпляр дочірньої сутності ідентифікується через її зв'язок з батьківською сутністю. Атрибути, що становлять первинний ключ батьківської сутності, при цьому входять у первинний ключ дочірньої сутності. Дочірня сутність при ідентифікуючому зв'язку завжди є залежною.

Зв'язок називається неідентифікуючою, якщо екземпляр дочірньої сутності ідентифікується інакше, ніж через зв'язок з батьківською сутністю. Атрибути, що становлять первинний ключ батьківської сутності, при цьому входять до складу неключових атрибутів дочірньої сутності.

Ідентифікуючий зв'язок зображується суцільною лінією; неідентифікуюча - пунктирною лінією. Лінії закінчуються крапкою з боку дочірньої сутності.

При визначенні зв'язку відбувається міграція атрибутів первинного ключа батьківської сутності у відповідну область атрибутів дочірньої сутності. Тому такі атрибути не вводяться вручну.

Залежна сутність може успадковувати той самий атрибут від більш ніж однієї батьківської сутності або від однієї і тієї ж батьківської сутності через кілька зв'язків. Оскільки атрибути первинного ключа батьківської сутності за замовчуванням мігрують зі своїми іменами, ERwin вважає, що в залежній сутності атрибути зовнішнього ключа з'являються тільки один раз. Щоб уникнути цього обмеження, ERwin дозволяє ввести для них ролі, тобто нові імена, під якими мігруючі атрибути будуть представлені в дочірній сутності. У випадку кількаразової міграції атрибута таке перейменування необхідне. Наприклад, при створенні моделі операції по обміну валюти сутність УГОДА (рисунок 4.1) повинна мати два різних атрибути для кодів проданої і купленої валюти. У даному випадку первинний ключ сутності ВАЛЮТА

("код валюти") має дві ролі у дочірній сутності.

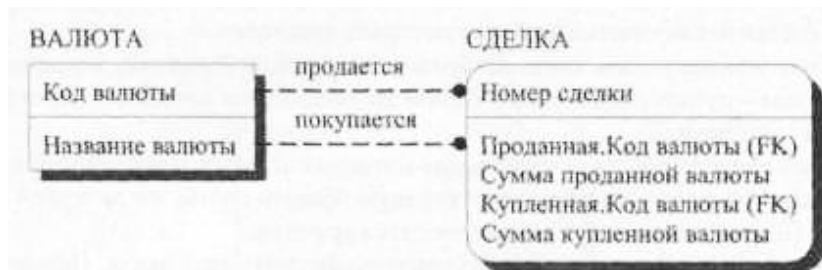


Рисунок 4.1 – Приклад використання ролей

Ситуація, коли екземплярові однієї сутності відповідає одному або кільком екземплярам другої сутності, а екземплярові другої сутності відповідає один або кілька екземплярів першої сутності, відбиває в логічній моделі зв'язком багато до багатьох між даними сутностями. На діаграмі зв'язок зображується суцільною лінією з крапками на кінцях. Наприклад, для висновку угоди в деякій фірмі клієнт звертається до кожного з вільних співробітників цієї фірми. У той же час співробітник фірми може обслуговувати декількох клієнтів. Тому тип зв'язку між сутностями КЛІЄНТ і СПІВРОБІТНИК повинний бути багато до багатьох (рисунок 5.2).

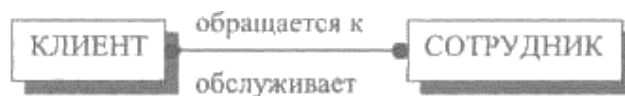


Рисунок 4.2 – Приклад зв'язку багато до багатьох

Помітимо, що зв'язок типу багато до багатьох можлива тільки на логічному рівні. Перетворення зв'язку даного типу на фізичному рівні буде розглянуто в наступному пункті. Однак додамо, що зв'язків багато до багатьох рекомендується уникати. У розглянутому прикладі цього можна домогтися, якщо ввести додаткову сутність УГОДА (рисунок 4.3).



Рисунок 4.3 – Приклад усунення зв'язку багато до багатьох

Деякі сутності визначають цілу категорію об'єктів одного типу. У ERwin у такому

випадку створюється сутність для визначення категорії і для кожного елемента категорії, а потім уводиться для них зв'язок категоризації. Батьківська сутність категорії називається супертипом, а дочірні - підтипом.

Загальна частина атрибутів сутностей-підтипів, включаючи первинний ключ, міститься в сутність-супертип. Різна частина (наприклад, дані про погодинну оплату для тимчасових працівників або дані про зарплату і відпустку для штатних працівників) міститься в сутності-підтипі. У сутності-супертипі вводиться атрибут-дискримінатор, що дозволяє розрізняти конкретні екземпляри сутності-підтипу.

У залежності від того, чи всі можливі сутності-підтипи включені в модель, категорійний зв'язок є повним або неповним. У ERwin повна категорія зображується окружністю з двома підкресленнями, а неповна - окружністю з одним підкресленням.

На рисунку 4.4 категорійний зв'язок між сутністю СПІВРОБІТНИК і сутностями ПОСТІЙНИЙ СПІВРОБІТНИК і СУМІСНИК є неповним, якщо припустити, що існує ще один тип співробітників - консультант.

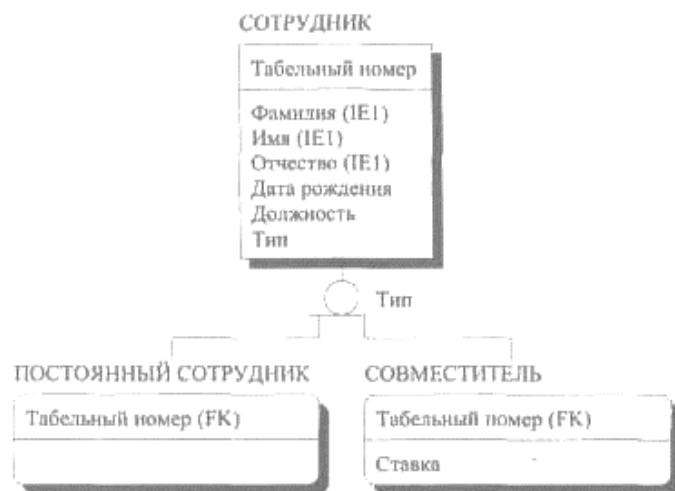
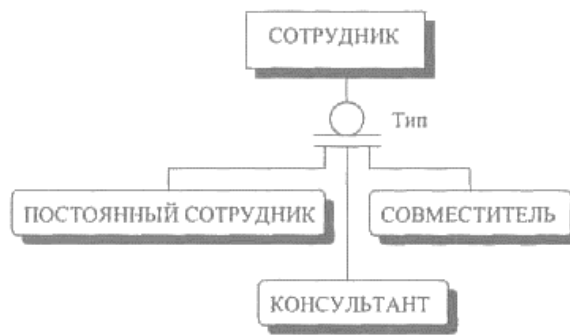


Рисунок 4.4 – Приклад неповної категорії

Включення в модель сутності КОНСУЛЬТАНТ приводить до того, що категорійний зв'язок стає повним (рисунок 4.5).



Риунок 4.5 – Приклад повної категорії

Допустимість порожніх (NULL) значень у неідентифікуючих зв'язках ERwin зображує порожнім ромбиком на дузі зв'язку з боку батьківської сутності. З метою контролю цілісності посилань (під цілісністю посилань в ERwin розуміється забезпечення вимоги, щоб значення зовнішнього ключа екземпляра дочірньої сутності відповідали значенням первинного ключа в батьківській сутності) для кожного зв'язку можуть бути задані вимоги по обробці операцій INSERT/UPDATE/DELETE для батьківської і дочірньої сутності. ERwin надає наступні варіанти обробки цих подій:

- відсутність перевірки;
- перевірка допустимості;
- заборона операції;
- каскадне виконання операції (DELETE/UPDATE);
- установка порожнього (NULL-значення) або заданого значення за замовчуванням.

4.2 Створення фізичної моделі і генерація схеми БД

Для створення фізичної моделі даних, розроблювачеві необхідно вибрати конкретну СКБД і переключитися на фізичний рівень відображення діаграми.

На рівні фізичної моделі сутності відповідає таблиця в реальній СКБД, атрибутові – колонка таблиці, зв'язку – зовнішній ключ (якщо для зв'язку задавалося ім'я ролі, то воно відповідає імені стовпчика зовнішнього ключа в дочірній таблиці), первинним і альтернативним ключам – унікальні індекси, а інверсним входам – неунікальні.

ERwin автоматично привласнює імена елементів логічної моделі елементам

фізичної схеми, виходячи з приведених вище співвідношень. Тобто розробнику немає необхідності проробляти це вручну. Однак якщо модель розроблялася українською мовою (чи з використанням символів кирилиці), то імена таблиць, стовпчиків і індексів необхідно задати англійською мовою. При цьому самі імена сутностей, атрибутів, зв'язків і ролей можуть залишатися без зміни.

Для кожного стовпчика розроблювач повинний указати тип даних, можливість порожніх значень, значення за замовчуванням і т.п. у залежності від використовуваної СКБД.

Останнім кроком на етапі створення фізичної моделі даних є написання тригерів і збережених процедур. Цей крок є не обов'язковим, тому що в ERwin існують бібліотеки готових шаблонів тригерів і збережених процедур. Але при бажанні розроблювач може вносити в них свої зміни.

ERwin реалізує власну макромову для підготовки прототипів тригерів і процедур. Схема використання прототипів полягає в підготовці шаблону для різних типів тригерів (наприклад, тригер, що реалізує логіку каскадного видалення - ON DELETE CASCADE). Макромова шаблонів реалізує велика кількість макросимволів, що посилаються на різні об'єкти бази даних., наприклад:

```
%Action -розширюється в UPDATE/INSERT/DELETE;  
%ForEachAtt(<таблиця>,<роздільник>){<макрокоманда>} -циклічне  
виконання групи операторів над кожним атрибутом таблиці;  
%ForEachEntity () { } - циклічне виконання функцій над усіма таблицями;  
%If, %else - оператори умовного керування.
```

Усі макрофункції, що можуть використовуватися в тригерах, можуть використовуватися також і в процедурах. Істотно, що процедури, як і тригери, зв'язуються з таблицею. Такий підхід дозволяє цілком виключити хаотичне внесення змін у базу даних, тому що модель у ERwin описує всі аспекти бази, у тому числі забезпечувані тригерами.

І, нарешті, на етапі генерації схеми БД ERwin автоматично створює наступні елементи:

- таблиці;
- унікальні індекси для кожного первинного й альтернативного ключа і неунікальні - для інверсних входів;

- збережені процедури;
- тригери для забезпечення цілісності посилань;
- інші об'єкти, необхідні для керування даними.

5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Метою цього розділу дипломної роботи є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності від розробки, а також прийняття рішення щодо подальшого розвитку і впровадження або ж недоцільність впровадження відповідної розробки.

Передбачається, що в дипломній роботі розробляється програмний продукт. Розробка такого продукту вимагатиме певних затрат. Тому розрахуємо ці затрати.

Для здійснення оцінки потрібно зробити розрахунки трудомісткості кожної операції.

5.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР

Витрати часу по окремих операціях технологічного процесу відображені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Операції технологічного процесу та час їх виконання

№	Назва операції (стадії)	Викона- вець	Середній час виконання операції, год.
1.	Витрати праці на підготовку опису задачі	інженер	11
2.	Витрати праці на розробку проекту	інженер	18
3.	Витрати праці на розробку структури системи	інженер	12
4.	Витрати праці на створення системи по вибраному проекту та структурі	інженер	75
5.	Витрати праці на підготовку документації	інженер	15
6.	Витрати праці на відлагодження роботи зпроектованої системи при комплексній відладці	інженер	43
Разом			174

Загальні затрати на дипломний проект становить 174 годин.

5.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

Відповідно до Закону України “Про оплату праці” заробітна плата – це “винагорода, обчислена, як правило, у грошовому виразі, яку власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану ним роботу”.

Розмір заробітної плати залежить від складності та умов виконуваної роботи, професійно-ділових якостей працівника, результатів його праці та господарської діяльності підприємства. Заробітна плата складається з основної та додаткової оплати праці.

Основна заробітна плата нараховується на виконану роботу за тарифними ставками, відрядними розцінками чи посадовими окладами і не залежить від результатів господарської діяльності підприємства.

Додаткова заробітна плата – це складова заробітної плати працівників, до якої включають витрати на оплату праці, не пов’язані з виплатами за фактично відпрацьований час. Нараховують додаткову заробітну плату залежно від досягнутих і запланованих показників, умов виробництва, кваліфікації виконавців. Джерелом додаткової оплати праці є фонд матеріального стимулювання, який створюється за рахунок прибутку.

При розрахунку заробітної плати кількість робочих днів у місяці слід в середньому приймати – 24,5 дні/міс., або ж 196 год./міс. (тривалість робочого дня – 8 год.).

Місячний оклад кожного працівника слід враховувати згідно існуючих на даний час тарифних окладів. Згідно закону України «Про Державний бюджет України на 2018 рік», зокрема Статтею восьмою мінімальна заробітна плата у погодинному розмірі встановлена у розмірі 22,41 грн. Рекомендовані тарифні ставки: керівник дипломної роботи – 30,00...50,00 грн./год., інженер – 22,41...30,00 грн./год., консультант – 22,41...30,00 грн./год., технік – 22,41...30,00 грн./год., лаборант – 22,41...25,00 грн./год.

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_{осн.} = T_c \cdot K_z, \quad (5.1)$$

де T_c – тарифна ставка, грн.;

K_z – кількість відпрацьованих годин.

Оскільки всі види робіт в даному проекті виконує інженер, то основна заробітна плата буде розраховуватись тільки за однією формулою

$$Z_{осн.} = 30 \cdot 174 = 5220 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить 10–15 % від суми основної заробітної плати.

$$Z_{дод.} = Z_{осн.} \cdot K_{додл.}, \quad (5.2)$$

де $K_{додл.}$ – коефіцієнт додаткових виплат працівникам, 0,1–0,15 (візьмемо його рівним 0,15).

$$Z_{дод.} = 5250 \cdot 0,15 = 787,50 \text{ грн.}$$

Звідси загальні витрати на оплату праці ($B_{о.п.}$) визначаються за формулою:

$$B_{о.п.} = Z_{осн.} + Z_{дод.}, \quad (5.3)$$

$$B_{о.п.} = 5250 + 787,50 = 6037,50 \text{ грн.}$$

Крім того, слід визначити відрахування на соціальні заходи:

- 1) ЄСВ + ПДФО 22 %;
- 2) військовий збір – 1,5 %.

У сумі зазначені відрахування становлять 23,5 %.

Отже, сума відрахувань на соціальні заходи буде становити:

$$B_{с.з.} = \Phi_{оп} \cdot 0,235, \quad (5.4)$$

де $\Phi_{оп}$ – фонд оплати праці, грн.

$$B_{с.з.} = 6037,50 \cdot 0,235 = 1418,81 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 – Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/п	Категорія працівників	Основна заробітна плата, грн.			Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахув. на ФОП, грн.	Всього витрати на оплату праці, грн. $6=3+4+5$
		Тарифна ставка, грн.	К-сть відпрацьов. год.	Фактично нарах. з/пл., грн.			
А	Б	1	2	3	4	5	6
1	інженер	30	174	5220	783,00	1410,71	7413,71

Загальні витрати на оплату праці становить 7413,71 грн.

5.3 Розрахунок матеріальних витрат

Матеріальні витрати визначаються як добуток кількості витрачених матеріалів та їх ціни:

$$M_{vi} = q_i \cdot p_i, \quad (5.5)$$

де: q_i – кількість витраченого матеріалу i -го виду;

p_i – ціна матеріалу i -го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

$$Z_{м.в.} = \sum M_{vi}, \quad (5.6)$$

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 5.3. Для розробки ПЗ передбачається покупка Visual Studio Team Foundation Server CAL SNGL LicSAPk OLP NL UstCAL 2017, вартість якого на сьогодні становить 19400 грн. Також потрібно використати хмарний сервіс (СКБД Microsoft SQL Server). Його вартість становить 1500 грн.

Таблиця 5.3 – Зведені розрахунки матеріальних витрат

Найменування матеріальних ресурсів	Одиниця виміру	Норма витрат	Ціна за одиницю, грн	Затрати матеріалів, грн	Транспортно-заготівельні витрати, грн	Загальна сума витрат на матеріали, грн
1. Основні матеріали						
Програмне забезпечення	комп.	1	19400,00	19400,00	–	19400,00
Витрати на оплату хмарного сервісу	шт.	1	1500,00	1500,00	–	1500,00
2. Допоміжні матеріали						
Папір формату А4	шт.	200	0,18	36	–	36
Разом:						20936,00

Загальні матеріальні затрати становлять 20936,00 гривень.

5.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

$$Z_e = W \cdot T \cdot S, \quad (5.7)$$

де W – необхідна потужність, кВт;

T – кількість годин роботи обладнання;

S – вартість кіловат-години електроенергії.

Вартість кіловат-години електроенергії слід приймати згідно існуючих на даний час тарифів. Отже, 1 кВт з ПДВ коштує 2,42 грн.

Потужність комп'ютера для створення проекту – 550 Вт, кількість годин роботи обладнання згідно таблиці 5.1 – 169 годин.

Тоді, $Z_e = 0,55 \cdot 174 \cdot 2,42 = 231,59$ грн.

5.5 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Характерною особливістю застосування основних фондів у процесі виробництва є їх відновлення. Для відновлення засобів праці у натуральному виразі

необхідне їх відшкодування у вартісній формі, яке здійснюється шляхом амортизації.

Амортизація – це процес перенесення вартості основних фондів на вартість новоствореної продукції з метою їх повного відновлення.

Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів. Для цієї групи річна норма амортизації дорівнює 60 % (квартальна – 15 %).

Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу:

$$A = \frac{B_B \cdot H_A}{100\%}, \quad (5.8)$$

де A – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.;

B_B – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.;

H_A – норма амортизації, %.

Для даного проекту засобом розробки є комп'ютер. Його сума становить 17300 грн. Отже, амортизаційні відрахування будуть рівні:

$$A = 17300 \cdot 5\% / 100\% = 865,00 \text{ грн.}$$

Оскільки робота виконувалась 174 години, то амортизаційні відрахування будуть становити:

$$A = 865,00 \cdot 174 / 150 = 1003,40 \text{ грн.}$$

5.6 Обчислення накладних витрат

Накладні витрати пов'язані з обслуговуванням виробництва, утриманням апарату управління спілкою та створення необхідних умов праці.

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб'єкта, накладні витрати можуть становити 20 – 60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників.

$$H_6 = B_{o.n.} \cdot 0,2 \dots 0,6, \quad (5.9)$$

де H_B – накладні витрати.

Отже, накладні витрати:

$$H_B = 6003,00 \cdot 0,2 = 1200,60 \text{ грн.}$$

5.7 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблицю 5.4.

Таблиця 5.4 – Кошторис витрат на НДР

Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
Витрати на оплату праці (основну і додаткову заробітну плату)	6003,00	19,5%
Відрахування на соціальні заходи	1410,71	4,6%
Матеріальні витрати	20936,00	68,0%
Витрати на електроенергію	231,59	0,7%
Амортизаційні відрахування	1003,40	3,3%
Накладні витрати	1200,60	3,9%
Собівартість	30778,65	100,0%

Собівартість (C_B) проекту розрахуємо за формулою:

$$C_B = B_{o.n.} + B_{c.z.} + Z_{m.v.} + Z_e + A + H_B. \quad (5.10)$$

Отже, собівартість проекту дорівнює:

$$C_B = 6003 + 1410,71 + 20936 + 231,59 + 1003,40 + 1200,60 = 30785,30 \text{ грн.}$$

5.8 Розрахунок ціни проекту

Ціну НДР можна визначити за формулою:

$$Ц = \frac{C_B \cdot (1 + P_{рен}) + K \cdot B_{н.і.}}{K} \cdot (1 + ПДВ), \quad (5.11)$$

де $P_{рен.}$ – рівень рентабельності, 30 %;

K – кількість замовлень, од. (встановлюється лише при розробці програмного продукту та мікропроцесорних систем);

$B_{n.i}$ – вартість носія інформації, грн. (встановлюється лише при розробці програмного продукту);

$ПДВ$ – ставка податку на додану вартість, (20 %).

Оскільки розробка є прикладною, і використовуватиметься тільки для одного підприємства, то для розрахунку ціни не потрібно вказувати коефіцієнти K та $B_{i,n}$, оскільки їх в даному випадку не потрібно.

Тоді, формула для обчислення ціни розробки буде мати вигляд:

$$Ц = C_B \cdot (1 + P_{pen}) \cdot (1 + ПДВ). \quad (5.12)$$

Звідси ціна на проект складе:

$$Ц = C_B \cdot (1+0,3)(1+0,2) = 48025,07 \text{ грн.}$$

5.9 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

Ефективність виробництва – це узагальнене і повне відображення кінцевих результатів використання робочої сили, засобів та предметів праці на підприємстві за певний проміжок часу.

Економічна ефективність (E_p) полягає у відношенні результату виробництва до затрачених ресурсів:

$$E_p = П / C_B, \quad (5.13)$$

де $П$ – прибуток;

C_B – собівартість.

Плановий прибуток ($П_{пл}$) знаходимо за формулою:

$$П_{пл} = Ц - C_B. \quad (5.14)$$

Розраховуємо плановий прибуток:

$$P_{пл} = 48025,07 - 30785,30 = 17239,77 \text{ грн.}$$

Отже, формула для визначення економічної ефективності набуде вигляду:

$$E_p = \frac{P_{пл}}{Cв} . \quad (5.15)$$

$$\text{Тоді, } E_p = 16101,47 / 28752,63 = 0,56$$

Поряд із економічною ефективністю розраховують термін окупності капітальних вкладень (T_p):

$$T_p = 1 / E_p , \quad (5.16)$$

Термін окупності дорівнює:

$$T_p = 1 / 0,56 = 1,8 \text{ роки.}$$

В цьому розділі дипломної роботи було розраховано основні техніко-економічні показники проекту (див. таблицю 5.5).

Розраховане значення економічної ефективності становить 0,56 що є високим значенням.

Так само нормальним є термін окупності. Для даного продукту він становить 1,8 роки.

Таблиця 5.5 – Техніко-економічні показники НДР

№ п/п	Показник	Значення
1.	Собівартість, грн.	30785,30
2.	Плановий прибуток, грн.	17239,77
3.	Ціна, грн.	48025,07
4.	Економічна ефективність	0,56
5.	Термін окупності, рік	1,8

Отже, даний проект може бути впроваджений та мати подальший розвиток, оскільки він є економічно вигідним за всіма основними техніко-економічними показниками.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Предмет та зміст безпеки життєдіяльності

Середовище існування – оточуюче людину середовище, яке обумовлене сукупністю діючих на цей час факторів – природного, суспільного, матеріального, духовного та іншого характеру. Основними властивостями цих факторів є їх здатність впливати на діяльність людини, її здоров'я та нащадків. Характер впливу, що реалізується, може бути безпосереднім, побічним, негайним чи віддаленим.

Метою вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» є:

- підготовка людини до повноцінного життя в суспільстві, що динамічно змінюється;
- формування загальних системних уявлень;
- формування знань з питань методичного забезпечення в галузі обґрунтування рішень безпеки і їх здійснення в практиці сільськогосподарського виробництва.

Об'єктом вивчення дисципліни "Безпека життєдіяльності" є людина. Основними її потребами є:

- 1) фізіологічні;
- 2) особиста безпека;
- 3) соціальні;
- 4) престиж;
- 5) духовні.

Головним завданням досягнення особистої безпеки є гармонізація цієї потреби з потребами суспільства і держави. БЖД – це наукова дисципліна, що вивчає небезпеку і захист від неї.

Мета БЖД – досягнення безпеки людини в місці існування. Безпека людини визначається відсутністю виробничих і невиробничих аварій, стихійних і інших природних лих, небезпечних чинників, що викликають травми або різке погіршення здоров'я, шкідливих чинників, що викликають захворювання людини і котрі знижують його працездатність.

До предметів вивчення БЖД можна віднести фізіологічні і психологічні можливості людини з погляду БЖД, формування безпечних умов і їх оптимізації тощо.

Досягнення гармонізації на базі загальної безпеки дає змогу скласти основу до реалізації всього комплексу потреб людини і забезпечити стабілізацію її психічного стану за рахунок відчуття особистої захищеності індивіда і суспільства від загроз, створених навколишнім середовищем.

Безпека діяльності людини – це сукупність:

- властивостей навколишнього середовища, які не завдають шкоди людині в процесі її діяльності;
- якостей людини та заходів і засобів, які запобігають можливій шкоді її здоров'ю.

Виходячи з визначеної сукупності, основним завданням дисципліни є розробка системи, що забезпечує безпеку життєдіяльності людини, суспільства та держави.

Структура вивчення безпеки життєдіяльності пов'язана з логікою встановлення безпеки. В основу системи встановлення безпеки кладуться теоретичні основи дисципліни, які в формулюються у вигляді відповідних елементів, та передумови, які сформовані у вигляді теоретичних основ (чи їх елементів). Цей розділ забезпечує встановлення змісту і розв'язання проблем в безпеці життєдіяльності, в питаннях наявності небезпек, взаємодії їх з людиною, наслідки розвитку негараздів, формування стабільних комфортних умов.

6.2 Питання управління та природно-техногенні небезпеками

Визначені цілі є найвищою метою в системі управління безпекою життєдіяльності. В практиці мають місце багато цілей. В своїй сукупності вони створюють "дерево цілей" і відповідно до них існує "дерево завдань". Основними з "дерева цілей" є:

- ті, що стосуються встановлення, створення передумов для роботи і удосконалення системи;
- методичні цілі;

- загальносистемні цілі;
- ті, що формують можливість функціонування системи управління.

Завданням системи управління безпекою життєдіяльності є визначення природи і змісту упорядкування та адаптації за всіма складовими частинами системи управління, а також – шляхів використання під час їх реалізації в практиці безпеки життєдіяльності.

Кінцевим продуктом системи управління є легкокерований (виробничий чи інший) простір, який завдяки своєму існуванню створює передумови для виконання основних цілей і завдань.

Правову основу безпеки життєдіяльності становить Конституція України як за своїми юридичними особливостями, так і своїми принципами, тобто юридично вираженими об'єктивними закономірностями організації і функції соціально-економічної, політичної, духовної сфер суспільства, правового положення особи.

Конституційні норми, з одного боку, закладають суть безпеки (норми-принципи), а з іншого, – вказують на цілі подальшого розвитку і реалізацію правового забезпечення безпеки життєдіяльності (норми-програми, норми-завдання, норми-зобов'язання).

Реалізація і розвиток основних конституційних положень, які регламентують суспільні правовідносини, безпосередніми суб'єктами яких є особа і держава, здійснюється за допомогою як чинних фундаментальних нормативно-правових актів (Кодексів України про адміністративні правопорушення, Кримінального), так і спеціальних (Кодексів України про працю, Земельного, Законів "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про охорону атмосферного повітря" та ін.)

Поруч з нормативними актами, які прийняті вищим законодавчим органом держави, для встановлення взаємозв'язків, усунення програм, а в ряді випадків і реалізації окремих правових норм або їх елементів, до правової бази безпеки життєдіяльності належать спеціальні акти, розроблені за дорученням виконавчих державних органів усіх рівнів (Кабінет Міністрів, Міністерства, Державні Комітети та ін.).

Так, наприклад, "Положення...", які розвивають Закон України Про охорону праці, діляться на звичайні "Положення" і "Типові положення". Тут

держава розподілила питання своєї прерогативи стосовно розробки нормативних актів і прерогативи своїх повноважень стосовно контролю, "правового простору" у вигляді нормативних актів підприємств.

З іншого боку, формуючи систему "Типових положень" держава на сьогоднішній день ліквідує прогалини в чинному законодавстві, узгоджує взаємозв'язки між суб'єктами правовідносин, створює юридичну базу для удосконалення і розвинення "правового поля" підприємств.

Кожний нормативно-правовий документ з безпеки життєдіяльності має свою структуру, яка визначає собою ідею систематизації відповідно зі своїм рівнем, метою та завданнями. Відповідно до цього в кожному нормативному акті є елементи, що відповідальні за зовнішній його зв'язок і створення передумов для відповідного розвинення за рахунок розробки нижчих нормативно-законодавчих актів. Сама структура нормативного акту формує відповідні внутрішні зв'язки.

Основними систематизуючими ланками нормативних актів безпеки життєдіяльності (які за ієрархією знаходяться нижче законів) є встановлення взаємовідносин в галузі виробництва, в межах дії небезпечного фактора (в тому числі і факторів довкілля), а також відносно управління основних технологій безпеки життєдіяльності (розслідування нещасних випадків, навчання, організації робіт та ін.).

Узагальнюючими ланками систематизації на рівні держави є національна ідея, взаємовідносини в суспільстві, соціально-економічне і політичне становище держави, можливості сприймання і використання законодавчих актів з боку споживачів та ін.

Природно-техногенні небезпеки належать до так званих комбінованих небезпек, тобто таких, які є результатом впливу декількох чинників. Як правило одним з чинників є природа, а іншим – людина.

Небезпечне природне явище – подія природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть вражати людей, об'єкти економіки та довкілля.

Справжнім лихом є землетруси, повені, зсуви, селеві потоки, бурі, урагани, снігові заноси, лісові пожежі. Тільки за останні 20 років вони забрали життя понад

трьох мільйонів чоловік. За даними ООН, за цей період майже один мільярд жителів нашої планети зазнали шкоди від стихійних лих.

На території України можливе виникнення практично всього спектра небезпечних природних явищ і процесів геологічного, гідрогеологічного та метеорологічного походження.

Серед надзвичайних ситуацій природного походження в Україні найчастіше трапляються:

- геологічно небезпечні явища, такі як зсуви, обвали та осипи, просадки земної поверхні різного походження та ін.;
- метеорологічні небезпечні явища, такі як зливи, урагани, сильні снігопади, сильний град, ожеледь;
- гідрологічно небезпечні явища, такі як повені, паводки, підвищення рівня ґрунтових вод та ін.;
- природні пожежі лісових та хлібних масивів;
- масові інфекції та хвороби людей, тварин і рослин.

Виходячи з визначення стихійного лиха як природного явища, що безпосередньо впливає на стан навколишнього середовища і добробут населення і є екстремальним екологічним фактором, територія України характеризується дуже складними умовами, що визначає полігенетичний характер стихійних лих та певні просторові закономірності їх прояву в різних географічних зонах і районах.

Надзвичайні ситуації природного походження в Україні поділяються на: геологічні, географічні, метеорологічні, агрометеорологічні, морські гідрологічні, гідрологічні небезпечні явища, природні пожежі, епідемії, епізоотії, епіфітотії.

Стихійні явища, як правило, виникають в комплексі, що значно посилює їх негативний вплив. Небезпечні природні явища в основному визначаються проявом трьох головних груп факторів – ендегенних, екзогенних та гідрометеорологічних процесів.

Стихійні лиха, що трапляються на території України, можна поділити на прості, що містять один елемент, наприклад, сильний вітер, зсув або землетрус, та складні, що містять декілька одночасно діючих процесів однієї або кількох груп, наприклад, негативних атмосферних та геодинамічних екзогенних процесів,

ендогенних, екзогенних та гідрометеорологічних процесів у поєднанні з техногенними.

Аварії природного характеру класифікуються за такими основними ознаками:

- за масштабами наслідків відповідно до територіального поширення;
- за розмірами заподіяних (очікуваних) економічних збитків та людських втрат;
- за кваліфікаційними ознаками надзвичайних ситуацій.

6.3 Питання охорони праці при організації робочого місця розробника програмного забезпечення

Організація робочого місця розробника модуля впливає на його працездатність.

У своїй діяльності розробник використовує комп'ютер, пристрої збереження інформації, а тому є необхідність забезпечення зручного доступу до всіх технічних засобів. Тому в даному розділі докладніше розглянемо відомості про систему ергономічних норм і принципів організації робочого місця, на котрому проводяться роботи зі створення модуля збору статистики.

Під робочим місцем розуміється зона, оснащена необхідними технічними засобами, у якій відбувається трудова діяльність виконавця або групи виконавців, які спільно виконують одну роботу або операцію.

Організація робочого місця полягає у виконанні заходів, які забезпечують безпечний і раціональний трудовий процес і ефективне використання знарядь та предметів праці, що підвищує продуктивність праці і знижує стомлюваність працівника.

Організація робочого місця залежить від характеру розв'язуваних задач і особливостей предметно-просторового оточення, що визначають робоче положення тіла і можливість пауз для відпочинку, типи і способи засобів відображення і керування, необхідність у засобах захисту, спецодягу, простору для налагодження і ремонту устаткування.

Одним з компонентів діяльності на робочому місці є робочі рухи. Їхня раціональна організація створює умови для зниження стомлення, резерви для підвищеної працездатності. Просторові характеристики руху оператора визначаються траєкторіями руху і розмірами моторного поля (зони досяжності).

При організації робочого місця необхідно забезпечити нормальні умови огляду. Зону огляду описує кут, вершина якого знаходиться в центрі ока, а сторони складають границі, в яких людина при фіксованому положенні голови й ока добре розрізняє їхнє місцезнаходження.

У горизонтальній площині цей кут складає 300 – 400. При організації робочого місця кут огляду можна взяти 500 – 600, включаючи зону менш ясного огляду. Допустимий кут огляду по горизонталі 900. У вертикальній площині оптимальний кут огляду 100 вгору і 300 вниз від лінії погляду, а допустимий 300 вгору і 400 вниз від лінії погляду.

Щоб зберегти нормальну гостроту зору, робочу поверхню розташовують від очей на відстані від 0,3 м до 0,75 м. Робочі меблі повинні бути зручними для виконання робочих операцій. В даному випадку робочий стіл є основним устаткуванням. Особливо важливе значення має висота столу, його конструкція, яка повинна передбачати шухляди для розміщення інструментів, документації.

Важливе значення має конструкція робочих крісел. Погано підібрані крісла можуть бути причиною надмірної стомлюваності.

Нахил і висота крісла повинні регулюватися відповідно до висоти робочої поверхні і росту працюючого. Рекомендована ширина крісла 370 – 400 мм, глибина 370 – 420 мм, висота спинки 370 – 1000 мм від рівня крісла. Для розміщення ніг необхідно передбачити вільний простір під робочою площиною.

Праця людини, що протікає в умовах надмірного нервово-емоційного напруження, довготривалих статичних навантажень, обмеженої рухової активності призводить до неврозів, відхилень у психіці, захворювань опорно-рухового апарату, серцево-судинної системи тощо. Комп'ютери, телебачення, системи зв'язку та інші засоби, що використовують досягнення радіоелектроніки, є генераторами цілої низки електромагнітних випромінювань, вплив яких на організм людини ще не зовсім вивчений.

Сучасний розвиток науки та техніки приносить принципові нововведення у всі сфери матеріального виробництва, докорінно змінюючи знаряддя та предмети праці, технологію, методи обробки інформації. Разом з тим, захопившись вдосконаленням засобів праці залишено поза увагою проблеми людини в рамках своєрідної технічної та комп'ютерної революції. З широким впровадженням автоматизації та комп'ютеризації виникла потреба врахування психологічних можливостей людини, таких як швидкість реакції, особливості пам'яті та уваги, емоційний стан та ін. Поява операторської діяльності призвела до суттєвих змін у фаховій структурі праці. Зменшились фізична важкість праці, ризик виробничого травматизму, однак разом з тим, на працюючу людину посилюється вплив нових, раніше не відомих чи мало вивчених несприятливих виробничих факторів фізичного, хімічного і особливо психофізіологічного характеру.

Проте, розвиток сучасної обчислювальної техніки відбувається не лише у бік покращення її технічних параметрів, але також звертається увага безпеку використання цієї техніки людиною шляхом зменшення потужності випромінювачів, зменшення рівня випромінювання з моніторів, зменшення напруг живлення, покращення ергономічних характеристик.

Таким чином, в розділі з охорони праці виконано огляд питань безпечної роботи при створенні модуля інформаційної системи збору статистики та встановлено, що умови такої роботи відповідають вимогам з охорони праці, які застосовуються в галузі інформаційних технологій.

6.4 Аналіз умов праці

6.4.1 Загальна характеристика умов праці

В приміщенні бухгалтерії підприємства є місця для роботи трьох чоловік. Розміри приміщення наведені у таблиці 6.1.

Згідно СН-245-71, на одного працюючого об'єм приміщення повинен складати не менше 19,5 м², а площа – не менше 6 м².

Число працюючих у приміщенні $N_p=3$.

Таким чином, на кожного працюючого виходить приблизно 22,6 м³ і 6,6 м², отже, усі вимоги тут дотримані.

Таблиця 6.1 – Розміри приміщення

l	довжина	5 м
d	ширина	4 м
h	висота	3,4 м
S_0	площа	20 м ²
V_0	об'єм	68 м ³

Далі, відповідно до норм, повинні дотримуватися:

- ширина основних проходів, не менше: 1200 мм
- ширина допоміжних проходів, не менше: 700 мм
- відстань між двома столами, якщо між ними є стілець, не менше: 1300 мм

У розглянутому приміщенні:

- ширина основних проходів: 2000 мм
- відстань між двома комп'ютерами у ряді: 1500 мм

Отже, норми виконуються.

6.4.2 Повітряне середовище

Шляхом провітрювання і центральної системи опалення у приміщенні бухгалтерії завжди підтримується:

- стабільна температура повітря, що становить 25 °С;
- відносна вологість повітря 55 %.

При зниженні тиску погіршується відвід тепла від елементів ЕОМ, знижуються ізоляційні властивості повітря. Показники об'єму і площі приміщення на одного працюючого відповідають нормативним значенням.

Роботи, що проводяться в бухгалтерії відносяться до легких фізичних робіт групи 1а, відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, тому що вони проходять сидячи і не вимагають фізичного навантаження, проводяться при нормальних метеорологічних умовах і не викликають забруднення одягу і рук. Витрати енергії не перевищують 172 Дж/с (155 Ккал/год).

У таблиці 6.2 і 6.3 наведені норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря на робочих місцях відповідно ГОСТ 12.1.005-88, що

встановлює норми виробничого мікроклімату. Дані приведені для приміщень з незначним надлишком явного тепла (до 20 Ккал/год м³) для виконання легких робіт.

Основними джерелами тепла в приміщенні є:

- сонячна радіація;
- система опалення;
- люди, що працюють у приміщенні;
- устаткування.

Таблиця 6.2 – Норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря на постійних робочих місцях

Період року	Норми	Температура повітря t, °C	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
холодний	оптим.	20-22	30-60	менше ніж 0,2
	доп.	17-22	менше 75	менше ніж 0,3
теплий	оптим.	20-25	30-60	0,2-0,3
	доп.	менше ніж 28	менше ніж 80*	0,3-0,5

* - у теплий період року припустима відносна вологість повітря для всіх приміщень і категорій робіт має значення, приведені в таблиці 6.4

Таблиця 6.3 - Відносна вологість повітря в теплий період року

Температура повітря, °C	28	27	26	25	24	<=23
Відносна вологість, %	>=55	60	65	70	75	75

У таблиці 6.4 наведені дані вимірювання в приміщенні ОЦ у місяці грудні.

Таблиця 6.4 – Результати виміру параметрів мікроклімату в приміщенні бухгалтерії

Температура повітря t, °C	20 – 25
Відносна вологість, %	50 – 60
Швидкість руху повітря, м/с	0,2

Як видно з таблиці 6.5, у розглянутому приміщенні значення параметрів мікроклімату відповідають нормативним. Стабільність цих параметрів підтримується загальною системою утеплення і кондиціонування повітря.

6.4.3 Освітлення

У приміщенні бухгалтерії використовується природне і штучне освітлення. Природне освітлення здійснюється за допомогою двох вікон загальною площею $S=7,5 \text{ м}^2$, що забезпечує коефіцієнт природної освітленості $E=1,5\%$. Це відповідає СНиП І-4-79.

Штучне освітлення в бухгалтерії здійснюється системою загального рівномірного освітлення, що реалізована на основі люмінесцентних ламп типу ЛДЦ-40-1, які мають наступні параметри:

- висока світловіддача;
- тривалий термін служби;
- мала яскравість освітлювальної поверхні;
- близькість спеціального складу до природного освітлення.

Робота за монітором ПЕОМ по розряду зорових робіт відноситься до III типу (роботи високої точності з розміром об'єкта 02-0,4 мм). При загальному освітленні, освітленість робочого місця повинна складати від 200 до 400 лк.

При штучному освітленні нормуються наступні параметри:

- E (лк) - найменша припустима освітленість;
- M - показник дискомфорту;
- K_n (%) - коефіцієнт пульсації освітлення.

Перевіримо відповідність фактичних параметрів штучного освітлення в приміщенні нормам. Номінальний світловий потік лампи білого свічення ЛДЦ-40-1: $\Phi_l = 3120 \text{ лм}$.

У приміщенні застосовуються світильники, у яких встановлені дві лампи. Висоту підвіски світильника визначимо по формулі:

$$h = H - h_C - h_P - h_{\text{Л}}, \quad (6.1)$$

де:

H – висота приміщення, м.;

h_C – висота світильника, м.;

h_{II} – відстань від стелі до підвіски, м.;

h_P – висота робочої поверхні, м.;

Для розглянутого приміщення:

$H = 3,4$ м,

$h_C = 0,15$ м,

$h_{II} = 0$ м, (підвісу немає)

$h_P = 0,8$ м.

Звідси $h = 3,4 - 0,15 - 0,8 = 2,45$ м.

Світильники розташовані в 2 ряди. Висота підвіски світильників складає 2,45 метра відносно підлоги, відстань між рядами 1 м, відстань від ряду до стіни 1,5 метра. Приміщення має наступні габарити:

- довжина $A = 5$ метрів;
- ширина $B = 4$ метрів.

Визначимо освітленість у робочій точці. Для розрахунку загальної рівномірної освітленості при горизонтальній робочій поверхні використовуємо метод коефіцієнта використання світлового потоку.

Розрахункова формула для світлового потоку світильника має такий вигляд:

$$\Phi_{л} = \frac{E \cdot K_z \cdot S \cdot Z}{N \cdot n}, \quad (6.2)$$

де N - кількість світильників у приміщенні, $N = 3 \cdot 2 = 6$;

n - коефіцієнт використання світлового потоку;

$\Phi_{л}$ - світловий потік ламп;

K_z - коефіцієнт запасу, $K_z = 1,5$;

Z - коефіцієнт нерівномірності;

S - площа приміщення;

E - освітленість, створювана усіма світильниками.

Звідси одержуємо формулу для розрахунку освітленості на робочому місці

:

$$E = \frac{\Phi_{л} \cdot N \cdot n}{K_{з} \cdot S \cdot Z} \quad (6.3)$$

Коефіцієнт використання світлового потоку залежить від:

- ККД кривої розподілу сили світла світильника;
- коефіцієнта відбивання стелі R_{Π} і стін $R_{С}$;
- висоти підвісу світильників h_{Π} ;
- показника приміщення i :

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} \quad (6.4)$$

$$i = (5 \cdot 4) / (2,45 \cdot (5 + 4)) = 0,408$$

Стеля і стіни пофарбовані в білий колір.

Приймаємо:

$$R_{\Pi} = 50\%$$

$$R_{С} = 30\%.$$

Звідси:

$$n = 31\%.$$

$$E = \frac{(3120 \cdot 2) \cdot 6 \cdot 0,31}{20 \cdot 1,1 \cdot 1,5} = 352_{лк}$$

Так як по розряду зорової роботи робота за дисплеєм ПЕОМ відноситься до III типу (високої точності, розмір об'єкта 0.2-14 мм), то при загальному висвітленні освітленість робочого місця повинна складати від 200 до 400 лк, рекомендована освітленість при роботі з дисплеєм ПЕОМ складає 200 лк, а при сполученні роботи з документами 400 лк. Фактична освітленість на робочому місці складає 352 лк.

Таким чином для роботи з дисплеєм цілком достатньо існуючих джерел світла, однак робота з документами повинна вестися при природному освітленні, або за допомогою додаткових місцевих джерел освітлення.

6.4.4 Шум

З фізіологічної точки зору шумом є всякий небажаний, неприємний для сприйняття людини шум. Шум погіршує умови праці, впливаючи на організм людини. При тривалому впливі шуму на організм людини відбуваються небажані явища:

- знижується гострота зору, слуху;
- підвищується кров'яний тиск;
- знижується увага.

Сильний тривалий шум може бути причиною функціональних змін серцево-судинної і нервової систем, що приводить до захворювань серця та підвищеної нервозності.

Характеристикою постійного шуму на робочих місцях є рівні звукового тиску в Дб у октавних смугах із середньгеометричними частотами 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Припустимим рівнем звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку і еквівалентні рівні звуку на робочому місці варто приймати дані з таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Припустимі рівні звукового тиску.

Робоче місце	Рівні звукового тиску в дБ, в октавних смугах із середньгеометричними частотами в Гц								Рівні звуку в еквівалентних рівнях звуку в дБ
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Операторів, програмістів	71	61	54	49	45	42	41	38	50

6.4.5 Випромінювання електромагнітних полів

Електромагнітні випромінювання низької частоти (від 12 до 150 Гц) роблять найбільш шкідливий вплив на організм людини. Тривалий вплив низькочастотних полів сприяє порушенню репродуктивної функції і виникненню раку.

Для зниження рівня перемінного електромагнітного поля в сучасних моніторах, що відповідають специфікаціям Low Radiation (LR), MPRII і TCQ92, застосовуються котушки компенсації, встановлені на електронно-променевої трубіці (ЕПТ), а також спеціальні матеріали в її конструкції.

Застосовувані, при роботі в приміщенні бухгалтерії монітори задовольняють встановлені норми.

6.4.6 Електробезпека

Електричний струм здійснює на організм людини електролітичний, термічний і біологічний вплив. Викликає загальну рефлекторну реакцію нервової і серцево-судинної системи. Результат електротравми залежить як від умов зовнішнього середовища так і від параметрів організму людини. Ступінь поразки людини залежить від роду і величини напруги і струму, частоти електричного струму, шляху струму через людину, тривалості дії й умов зовнішнього середовища.

Для запобігання поразення людини електричним струмом застосовують захисне заземлення. Захисним заземленням називається навмисне електричне з'єднання з землею чи її еквівалентом металевих не струмоведучих частин, що можуть виявитися під напругою.

Пристрій, що заземлює, складається з одного чи декількох заземлюючих, металевих елементів занурених на визначену глибину в ґрунт і провідників, що заземлюють, з'єднуюче устаткування, що заземлюється, із заземлювачем. Принцип дії захисного заземлення заснований на зниженні напруги щодо землі до припустимих рівнів напруги дотику.

Згідно правил будови електроустановок при напрузі до 1000 В опір пристрою, що заземлює, повинне бути не більш 4 Ом, при напрузі понад 1000 В опір повинний бути не більш 10 Ом.

7 ЕКОЛОГІЯ

7.1 Моніторинг стану ґрунтів

Моніторинг ґрунтів – це система спостереження за ґрунтами з метою передбачення відзиву рослин і у цілому навколишнього середовища на технології вирощування і забруднення.

Ідея моніторингу ґрунтів походить з Америки (США, Канада), де в рамках державної служби ґрунтів, як самостійної державної організації, виступають переважно у дві функції управління земельними ресурсами: організація земельного кадастру та державний контроль за використанням й охороною земель.

Моніторинг ґрунтів складається із систематичних спостережень за станом ґрунтів (зйомки, обстеження, вишукування), виявлення змін, а також оцінки:

- стану використання угідь, полів, земельних ділянок;
- процесів, пов'язаних із зміною родючості ґрунтів (розвиток водної та вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення та засолення та ін.), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення ґрунтів пестицидами та іншими токсичними речовинами;
- стану берегових ліній річок, озер, морів, заток, лиманів, водосховищ, гідротехнічних споруд;
- процесів, пов'язаних з утворенням ярів, зсувів, сольовими потоками, карстовими, криогенними та іншими явищами;
- стану ґрунтів населених пунктів, територій, зайнятих очисними спорудами, гноєсховищами, складами паливно-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами.

Залежно від терміну та періодичності проведення спостереження за станом

- базові - відомості, що фіксують стан об'єкта спостережень на момент початку ведення моніторингу земель;
- періодичні - через рік і більше;
- оперативні - фіксують поточні зміни.

Для виконання завдання моніторингу ґрунтів проводиться оцінка

екологічного стану ґрунтів у такій послідовності:

- збирання інформації про стан ґрунтів за спеціальним переліком показників;
- створення банку даних;
- аналіз та обробка інформації;
- порівняння фактичних параметрів з нормативними;
- групування ґрунтів за категоріями згідно з нормативами (агровиробниче групування);
- розробка заходів регулювання, адекватних екологічному стану ґрунтів із визначенням площ.

Інформацію про стан ґрунтового покриву області можна отримати у таких організаціях, як:

- обласні філії інституту землеустрою УААН;
- станції хімізації сільського господарства;
- санепідемстанції;
- управління екології та охорони природи;
- управління земельних ресурсів;
- управління лісового господарства;
- гідрогеологічні та гідромеліоративні експедиції;
- облводгоспи та центри комплексного використання водних ресурсів.

Моніторинг ґрунтів відрізняється від даних земельного кадастру інформаційним забезпеченням управління земельними ресурсами, тобто фіксацією перевищення встановлених допустимих норм антропогенного навантаження і несприятливих (критичних) ситуацій у використанні й охороні ґрунтів щодо фонового (стандартного) значення.

Моніторингом передбачено спостереження за:

- структурою землекористування та землеволодіння;
- трансформацією земель залежно від цільового призначення;
- станом та якістю ґрунтів і забруднення ландшафтів;
- станом зрошуваних та осушених земель, а також земель з ознаками вторинного підтоплення і засолення;
- станом берегових ліній, морів, озер, водосховищ, лиманів, заток тощо.

Під час моніторингу здійснюється контроль за такими параметрами:

- встановлення критеріїв в оцінці стану ґрунтів і визначення доступності меж, після яких ґрунт потрапляє у критичний стан;
- всебічне вивчення основних функцій ґрунтового покриву;
- вивчення еволюції сучасних ґрунтоутворних процесів;
- вивчення напряму та інтенсивності процесів деградації ґрунтів;
- дослідження основних режимів у ґрунтах (водного, повітряного, поживного та ін.);
- встановлення кількісних величин трансформації земельних ділянок;
- визначення сучасного стану меліоративних територій та оцінки темпів зміни основних показників осушених і зрошуваних земель за різної інтенсивності осушення або зрошення;
- оцінка ефективності родючості ґрунтів.

Наприклад, зміни у стані родючості ґрунтів фіксуються за такими показниками:

- зміни запасів гумусу;
- зміни рН ґрунту (кислотності, лужності);
- зміни вмісту мікроелементів у ґрунті;
- деградація ґрунту на пасовищах (ущільнення, закупорення та ін.).

7.2 Статистика природних та екологічних чинників

Безперервність життя на Землі забезпечується унікальною здатністю живих істот створювати і підтримувати внутрішнє середовище, здійснювати обмін речовин з навколишнім середовищем і передавати ці властивості за спадковістю своїм нащадкам. Середовище одне з основних екологічних понять.

Середовище сукупність усіх умов, що діють на організм, популяцію або біоценоз, спричиняючи їх відповідну реакцію, забезпечуючи їх існування та обмін речовин і енергії. Природне середовище в сукупності із соціальним середовищем створюють навколишнє середовище людини.

Природне середовище узагальнене поняття на позначення натуральних природних систем з усім різноманіттям виконуваних ними функцій. Під соціальним

середовищем слід розуміти штучне матеріальне і психологічне (інформаційне) оточення людини.

7.2.1 Класифікація природних факторів

Сили, що діють з боку навколишнього середовища, називають факторами. Розрізняють багато видів факторів, серед яких найбільш важливими для екологічної статистики є природні, соціальні та екологічні.

Природний фактор – це будь-який фактор (предмет, явище, рушійна сила процесів, умови їх перебігу), що діє незалежно від людини та без її участі або пов'язаний з її біологічною сутністю.

Безпосередня дія природного фактора в певних межах може змінюватися, але цілком не знімається впливом соціальних факторів, включаючи техногенну дію (Реймерс, 1990).

Соціальний фактор це фактор, що є результатом функціонування людського суспільства.

Екологічний фактор це будь-який елемент середовища, який здатний справляти прямий чи опосередкований вплив на живі організми, хоча б протягом однієї фази їхнього розвитку. До 1980 років традиційним підходом до класифікації природних факторів був їх розподіл на природні ресурси і природні умови.

Під природними ресурсами традиційно розуміють тіла і сили природи, що на даному рівні розвитку продуктивних сил можуть бути використані в суспільному виробництві.

Під природними умовами розуміють тіла і сили природи, які мають істотне значення для життя і діяльності людського суспільства, однак безпосередньо або побічно не залучені до сфери виробничої чи невиробничої діяльності людей (наприклад: клімат, космічні промені, ін.) (див.: Минц, 1972; Блехцин й др., 1981).

Принципово новий підхід до класифікації природних ресурсів запропонував М.Ф. Реймерс (1994). Його концепція базується на понятті інтегрального ресурсу, що розглядається як системне утворення, яке експлуатується різними господарськими галузями і підтримує життя на Землі. Більше 76 компонентів, які входять до нього, утворюють інтегральні й комплексні сукупності.

До складу ресурсів М.Ф. Реймерсом включені різні види порушення

(забруднення) середовища. Вони перетворюються в невід'ємні компоненти реальних екосистем. Найчастіше екодеструктивні процеси спричиняють додаткові економічні витрати.

Однак нерідко вони можуть бути використані і використовуються як корисний ресурс:

- теплове забруднення обігриває міста (звичайно температура урбанізованих територій на 1-2 °С вища, ніж за їх межами);
- штучні водоймища значно «пом'якшують» клімат континентальних регіонів;
- пилове забруднення ланів сприяє прискоренню розтавання сніжного покриву, що може сприятливо позначатися на врожаї;
- збудники хвороб можуть використовуватися для створення вакцин, що підвищують імунітет, тощо.

Сьогодні все довкілля перетворилось на єдиний інтегральний ресурс, який інтенсивно використовується людиною. За ознаками відновності, відтворюваності, замінності та вичерпності в літературі розрізняють такі пари (Реймерс, 1990): відновні і невідновні ресурси, які здатні й не здатні до самовідновлення за терміни, які можна зіставити з періодами їх споживання.

Ресурси екологічного балансу

– вичерпні і невичерпні ресурси, що вичерпуються (виснажуються) в ході їх економічного використання (грунт, ліс, дикі тварини, кормові угіддя, копалини, ін.), і ті ресурси, зміни яких прямо не пов'язані з інтенсивністю їх використання (сонячна енергія, атмосфера, енергія припливів і відпливів, ін.).

– замінні і незамінні ті, що можуть бути замінені (наприклад, метали пластмасами) і не можуть бути замінені іншими ресурсами (атмосферний кисень для дихання, прісна вода для пиття).

– відтворювані і невідтворювані ті, що принципово можна відтворити (прискорити відтворення) за рахунок застосування праці людей, і ті, що до такого відтворення не придатні (наприклад, біологічний вид не відтворюваний ресурс, екосистема обмежено відтворюваний ресурс і т. ін.).

Більш повне використання людиною природних факторів, перетворення їх у єдиний інтегральний ресурс змушують по-новому підійти до їх класифікації.

Оскільки практично всі елементи природи так чи інакше використовуються чи можуть бути використані людиною (потенційні природні ресурси), вважається більш доцільним розглядати природні фактори за їх відношенням до виконуваних функцій:

- якщо природні фактори розглядаються при їх використанні в суспільному виробництві, доцільно застосовувати термін природні ресурси.
- якщо природні фактори виконують екологічні, фізіологічні і соціальні функції, слід вживати терміни природні умови, довкілля або навколишнє природне середовище, або природне середовище.

Таким чином, одні й ті самі елементи природи можуть бути класифіковані в одному випадку як природні ресурси, в іншому як природні умови.

7.2.2 Статистика екологічних чинників

Система показників охорони навколишнього середовища, яка діє в Україні, ґрунтується на розробленій у 70-ті роки системі статистичної звітності, що стосується навколишнього середовища. Головним завданням цієї галузі статистики стало забезпечення органів управління та планування інформацією, яка була необхідна для визначення стратегії та тактики природокористування і охорони навколишнього середовища в країні, заходів з регулювання впливу господарської діяльності на довкілля.

Система показників стану навколишнього середовища безпосередньо пов'язана з чинною системою статистичної звітності. Створена форма статистичної звітності забезпечила збір даних про найбільш гострі проблеми, пов'язані з антропогенним впливом на окремі складові навколишнього середовища і поклала основу для побудови системи показників, яка мала виражений по елементний характер і складалася з таких розділів:

- показники стану, використання і охорони земельних ресурсів;
- показники стану, використання і охорони лісових ресурсів;
- показники наявності, охорони і використання тваринного та рослинного світу;
- показники охорони надр, наявності і раціонального використання мінеральних ресурсів;

- показники наявності, стану і охорони заповідних територій;
- показники утворення, видалення і утилізації промислових відходів;
- показники утворення побутових відходів і охорони навколишнього середовища від їх забруднення;
- показники наявності, стану і використання основних фондів природоохоронного призначення.

В більшості розділів можна виділити шість груп показників:

- наявність та склад забруднень;
- показники антропогенного впливу, що викликає ті чи інші зміни навколишнього середовища;
- природоохоронні заходи;
- показники якісного стану або ступеня забруднення (в регіонах і населених пунктах);
- витрати на охорону природи;
- ефективність природоохоронних витрат.

Міжнародне співтовариство на даному етапі розглядає показники стану навколишнього середовища як комплексний інструментарій для виміру та репрезентації еколого-економічних тенденцій у країні. Виходячи з цих позицій, можна виділити чотири основні типи показників:

- показники сучасного екологічного стану, які визначають чинні екологічні параметри;
- показники впливу або тиску, які відображають антропогенний вплив на навколишнє середовище;
- показники, що регулюють вплив на навколишнє середовище, і за допомогою яких визначається, як різні агенти реагують на специфічний вплив.
- показники якісного стану або ступеня забруднення (в регіонах і населених пунктах).

Останній тип показників пов'язаний з впровадженням конкретних заходів при виробленні екологічної політики.

Чинна в Україні система статистичної звітності в галузі охорони навколишнього середовища не орієнтована на оцінку реакції екосистем на техногенний вплив і критичні параметри впливу для конкретних екосистем та груп

населення, а відображає натуральні об'єми забруднювальних речовин і вартісні показники дотримання підприємством чи місцевим органом влади природоохоронного законодавства та планових параметрів проведення природоохоронних заходів.

З точки зору економічних показників система статистичної звітності в Україні в галузі охорони навколишнього середовища оперує, в основному, опосередкованими показниками стану навколишнього середовища (наприклад, капітальні вкладення в заходи по охороні навколишнього середовища), тоді як, виходячи з міжнародних вимог, необхідно впроваджувати інтегральні показники прямої дії, що відображали б еколого-економічні процеси на національному рівні (наприклад, питома вага вартості продуктів та послуг природоохоронного призначення в загальній вартості валового внутрішнього продукту, %).

ВИСНОВОК

Розробка програмного забезпечення у вигляді самоорганізованої нейронної мережі для класифікації лікарських препаратів, розроблена для опису лікарської номенклатури країни або регіону:

- створює передумови для порівняння на національному та міжнародному рівнях даних про споживання лікарських засобів, які необхідно збирати і узагальнювати в уніфікованому вигляді;

- не вимагає для роботи додаткового навчання користувачів та цілодобового контролю системним адміністратором;

- дає можливість зберігати великого об'єму даних та швидкісній обробці даних.

Як результат його впровадження не потребує великих фінансових затрат і може себе окупити.

На основі даних про зміст основних функцій, які повинен реалізувати програмний продукт, були визначені три найбільш перспективні варіанти реалізації продукту:

- $F1 + F2 + F4(a) + F5$;

- $F1 + F3(a) + F4(б) + F5$;

- $F1 + F3(б) + F4(б) + F5$.

Аналізуючи рівень якості варіантів технологічного виконання було з'ясовано, що кращим вибором буде обрати перший варіант, оскільки він має більший коефіцієнт якості.

- $Kя1 = 3,349$;

- $Kя2 = 2,935$;

- $Kя3 = 2,958$.

Для порівняння коефіцієнту техніко-економічного рівня було взято перший і третій варіанти реалізації продукту. Після розрахунків, у результаті, з'ясувалось що критерій ефективності третього варіанту набагато перевищує перший варіант, а отже є найбільш кращим вибором для реалізації.

- $КТЕР1 = 1,8 \times 10^{-4}$;

- $КТЕР3 = 2,85 \times 10^{-4}$;

Аналізуючи отримані результати можна прийти до висновку, що поступаючись якістю ми будемо вигравати у ціні виготовлення, але такі суттєві зміни у функціоналі програми значно вплинуть на надійність і якість додатку, а також його конкурентоспроможність.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дрейфус Х. Чого не можуть обчислювальні машини: Критика штучного розуму // Видавництво Прогрес Москва – 1978.
2. Бесекерській В.А., Попов О.П. Теорія систем автоматичного керування 4-е вид. // СПб.: Професія – 2003.
3. Гудвін Г.К., С.Ф. Гребе, М.Е. Сальдаго Проектування систем управління // пер. з англ. – М.: БИНОМ, Лабораторія знань – 2004.
4. Анхімюк В.Л., Олейко О.Ф., Міхєєв М.М. Теорія автоматичного управління // М.: Дизайн ПРО – 2002.
5. Полат Е. С. Петров А.Е. Дистанційне навчання: яким йому бути? // Педагогіка – 1999.
6. Околесов О. П. Системний підхід до побудови електронного курсу для дистанційного навчання // Педагогіка – 1999.
7. Пидкасистый П.И. Тищенко О.Б. Комп'ютерні технології в системі дистанційного навчання // Педагогіка -2000.
8. Братчиков И.А. Синтаксис языков программирования // Москва Наука 1975.
9. М. Ф. Меняев. Інформаційні технології управління // Омега-л – 2003.
10. Ємельянова Н. З., Партика Т. Л., Попов І. І. Основи побудови автоматизованих інформаційних систем: навчальний посібник // М.: Форум: Инфра-М, 2008.
11. Скороходов В. А., Худякова І. М. Автоматизоване робоче місце: Навчальний посібник // Київ – 2008.
12. А.В.Олійник, В.М.Шацька Інформаційні системи і технології: Навчальний посібник // Львів Новий Світ – 2006.
13. А. У. Фролов, Р. В. Фролов. Локальні мережі персональних комп'ютерів // М.: ДИАЛОГ-МИФИ – 2000.
14. А.В. Гордєєв Операційні системи: Підручник для вузів. 2-ге видання // СПб.: Питер – 2007.
15. Стен Шат Світ комп'ютерних мереж // ВНУ-Київ – 1996.
16. Золотов С. Протоколи Internet // ВНУ-Санкт-Петербури – 1998.

17. Крейг Хант Персональні комп'ютери в мережах TCP/IP // ВНУ-Київ – 1997.
18. Лоу Д., Комп'ютерні мережі для чайників // Діалектика – 1996.
19. Вадим Будилів Інтернет-програмування на Java // БХВ-Петербург – 2003.
20. Барри Берд Java для чайників // Львів Новий Світ – 2012.
21. Robert Cooper and Charles Collins GWT// May 2008.
22. Jeff Dwyer Pro Web 2.0 Application Development with GWT // Jul 2008.
23. ^нди Бадд, Камерон Молл, Саймон Коллизон Мастерская CSS Профессиональное применение Web-стандартов // Петербург – 2007.
24. Владимир Завгородний Adobe Photoshop CS3 // Питер – 2008.
25. Иван Портянкин Swing. ^ффектныЕ пользовательские интерфейсы // Питер -2005.
26. Сайт бібліотека нормативно-директивних документів Електроний ресурс // Захист інформації. Випробування програмних засобів на наявність комп'ютерних вірусів. Типове керівництво // Режим доступу: <http://vsegost.com/Catalog/18/18664.shtml>
27. Методы и технологии реинжиниринга ИС: Електронний ресурс // <http://citforum.ru/SE/project/isr/>
28. CASE-технології: Електронний ресурс // <http://citforum.ru/programming/application/program/1.shtml>
29. Сравнительный анализ нотаций: Електронный ресурс / статья от компании «Interface» – Режим доступа // <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/ca/an/danaris1.htm>
30. Сайт нормативно-директивних документів МОЗ України [Електронний ресурс] // <http://vsegost.com/Catalog/18/18664.shtml>
31. Всеукраїнський портал з питань охорони праці [Електронний ресурс] // Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин // Режим доступу:<http://dnop.com.ua/dnaop/act7609.htm>
32. Сайт база нормативно-директивних документів [Електронний ресурс] // Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень // Режим доступу <http://document.ua/sanitarni-normi-mikroklimatu-virobnichih-primishen-nor4880.html>

33. Сайт база нормативно-директивних документів [Електронний ресурс] // Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ЕОМ // Режим доступу: <http://document.ua/derzhavni-sanitarni-pravila-i-normi-roboti-z-vizualnimi-disp-nor4881.html>

34. Сайт бібліотека нормативно-директивних документів [Електронний ресурс] // Система стандартів безпеки праці. небезпечні і шкідливі виробничі фактори. Класифікація // Режим доступу: <http://vsegost.com/Catalog/41/41131.shtml>

35. Сайт нормативно-директивних документів [Електронний ресурс] // Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку // Режим доступу: <http://www.stroitel.od.ua/normativnye-dokumenty/norm-documet-raznoe/dsn-3-3-6-037-99.doc/description.html>

36. Сайт нормативно-директивних документів [Електронний ресурс] // Виробничі будівлі // Режим доступу: <http://www.vashdom.ru/snip/20902-85/>

37. Сайт Книжкова палата України // Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання// Режим доступу: <http://www.ukrbook.net/dstu.htm>

ДОДАТКИ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

МАТЕРІАЛИ

VII НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



11–12 грудня 2019 року

**ТЕРНОПІЛЬ
2019**

Т. Михайлович	ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ ВОДОСПОЖИВАННЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА ГРАФІЧНОМУ ПРОЦЕСОРІ	72
В. Надозірний	ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ОБЛІКУ РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНОЇ ПАРКОВКИ	73
Д. Настин, І. Чорна	ОЦІНЮВАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ ТВЕРДЖЕНЬ ЕКСПЕРТА	74
В. Оксенюк	ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	75
Х. Ольховецька	ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ	76
Д. Омелянюк	МІНІМІЗАЦІЯ РИЗИКІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ПОБУДОВІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ	77
С. Осельський	ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ BLOCKCHAIN У СИСТЕМІ ЗАХИ- СТУ БАЗ ДАНИХ	78
М. Паламар, Т. Горин, М. Труханський, П. Гірняк, В. Нелюбін	СПОСІБ ЗБІЛЬШЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КУТОВОЇ ОРІЄНТАЦІЇ РЕФЛЕКТОРА СУПУТНИКОВОЇ АНТЕННОЇ СТАНЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ MEMS АКСЕЛЕРОМЕТРА	79
О. Палка, Т. Склярова, А. Шум'як	АНАЛІЗ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ РОЗУМНОСТІ МІСТА У ТУРЕЧ- ЧИНІ	80
П. Панцир	ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ В СТРУКТУРУ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ	81
Ю. Паньків, Н. Кунанець	РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ПАРКУВАННЯ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	82
Б. Перхун, Н. Кунанець	ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА З НАДАННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ	83
А. Постолюк	ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ СИНХРОНІЗАЦІЇ ТА РЕПЛІКАЦІЇ БАЗ ДАНИХ	84
М. Потикевич	ЗАХИСТ SMS 1С:БІТРІКС ВІД АТАК ТИПУ «МІЖСАЙТОВИЙ СКРИПТИНГ» ЗАСОБАМИ VITRIX FRAMEWORK	85
А. Пришляк, В. Пасічник, Н. Кунанець	ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ПЕРСОНАЛЬНИХ ОСВІТНИХ ТРАЄКТОРІЙ В ГАЛУЗІ ІТ	86
І. П'ятківський, А. Шум'як	АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ГІС, ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ГІС СИСТЕМИ	87
А. Родзоняк	ТРАНСФОРМАЦІЯ СХЕМ БАЗ ДАНИХ З ERM-МОДЕЛІ В РЕЛЯЦІЙНУ	88

ОЦІНЮВАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ ТВЕРДЖЕНЬ ЕКСПЕРТА

UDC 004.415

D. Nastyn, I. Chorna

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

THE ASSESSMENT OF EXPERT STATEMENTS SEQUENCE

Для якісного оцінювання архітектурних рішень при проектуванні програмного забезпечення прийнятним підходом є застосування методу аналізу ієрархій [1] Кількісна (кардинальна) та транзитивна (порядкова) однорідність (узгодженість) у практичних задачах порушується, тому що експерт оцінює переваги, порівнюючи пари елементів, а тому рівність $a_{ij} - a_{jk} = a_{ij}$, що мала б виконуватися для всіх i, j, k , порушується. Що більші ці порушення, то менше можна довіряти результатам опитування експерта. Це свідчатиме насамперед про суперечливість тверджень експерта, яка, можливо, спричинена його некомпетентністю в даній предметній області.

У разі порушення однорідності ранг матриці попарних порівнянь відмінний від 1, і вона має декілька власних значень, а з умови оберненої симетричності впливає невід'ємність усіх компонентів головного власного вектора [2]. Однак за невеликих порушень однорідності тверджень одне з власних значень може бути істотно більшим за інші та приблизно дорівнюватиме порядку матриці. Отже, для оцінювання однорідності тверджень експерта доцільно використати відхилення максимального власного значення X_{max} від порядку матриці n .

Отримана в результаті опитування експерта, матриця неузгоджена, тобто відображає певну непослідовність його тверджень. Для оцінювання неузгодженості використовується індекс узгодженості, що надає інформацію про ступінь порушення числової та транзитивної (порядкової) узгодженості (таблиця 1).

Таблиця 1. Значення індексу узгодженості для випадкових матриць

Розмір матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Узгодженість	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Відношення узгодженості є часткою від ділення індексу узгодженості на відповідне значення випадкової узгодженості $I_0 = I_u/M(I_u)$.

Якщо отримане значення менше ніж 10 %, то рівень узгодженості можна вважати задовільним. Інколи можна обмежитися 20 %.

Узагальнимо поняття індексу узгодженості на всю ієрархію. Значення індексу узгодженості, одержане з матриці попарних порівнянь, потрібно помножити на пріоритет властивості, якої стосувалося порівняння і до цього числа додати аналогічні результати для ієрархії загалом. Після цього отримане значення слід порівняти з відповідним значенням індексу, яке дорівнює сумі випадкових значень, зважених за відповідними пріоритетами. Значення для всієї ієрархії теж обмежене 10 % – 20 %.

Література

1. Харченко О. Г. Метод багатокритеріальної оптимізації програмної архітектури на основі аналізу компромісів / Харченко О. Г., Боднарчук І. О., Галай І. О. // Інженерія програмного забезпечення. – 2012. – № 3–4 (11–12). – С. 5–12.
2. Harchenko A. Decision support system of software architect / A. Harchenko, I. Bodnarchuk, I. Halay / Proceedings of IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS'2013). – V. 1. – Berlin, 2013. – P. 265–269.