

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІІЗ

Група ІІЗз-2017

Головчин Є.А.

2021

**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ  
УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА**

**Факультет суспільних і прикладних наук  
Кафедра інформаційних технологій**

на правах рукопису

**Головчин Євген Андрійович**

УДК 004.415

**Розробка програмного забезпечення систем управління проектами**

Спеціальність 121 — «Інженерія програмного забезпечення»

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеню бакалавра

Науковий керівник  
кандидат технічних  
наук, доцент  
Остафійчук Петро Георгійович

**ЗВО «Університет Короля Данила»  
Факультет суспільних і прикладних наук  
Кафедра інформаційних технологій**

Освітній ступінь: «бакалавр»

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_ 202\_\_ року  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

керівник роботи

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ року  
№ \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи

3. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Дата видачі завдання

\_\_\_\_\_





## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПІДХОДІВ, МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ.....	10
1.1 Проект як вид діяльності .....	10
1.2 Процеси управління проектами .....	17
1.3 Підходи і методології управління проектами .....	21
1.4 Огляд міжнародних стандартів з управління проектами .....	28
Висновки до розділу 1 .....	30
РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ .....	32
2.1 Класифікація програмних засобів .....	34
2.2 Огляд існуючих програмних продуктів .....	35
2.2.1 Світові лідери у сфері управління проектами .....	36
2.2.2 Українська альтернатива .....	38
Висновки до розділу 2 .....	39
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ .....	40
3.1 Постановка задачі та формулювання вимог до програмного засобу .....	40
3.2 Вибір моделі розробки програмного засобу .....	41
3.3 Опис проекту .....	43
3.4 Обґрунтування вибору інструментальних засобів розробки програмного засобу .....	47
3.4.1 Інструментальні засоби для <i>Fron-end</i> .....	47
3.4.2 Інструментальні засоби для <i>Back-end</i> .....	51

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>			Розробка програмного забезпечення систем управління проектами  Пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Ар.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Головчин С.А.</i>				5	70	
<i>Перевір.</i>		<i>Остафійчук П.Г.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Зорін В.О.</i>				ЗВО «УКД» ІПЗз-2017		
<i>Затверд.</i>		<i>Пашкевич О.П.</i>						

3.5 Програмна реалізація та її особливості.....	56
3.6 Тестування та налагодження програмного засобу .....	57
3.7 Особливості використання та впровадженню програмного засобу .....	59
Висновки до розділу 3 .....	62
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ .....</b>	<b>63</b>
4.1 Умови праці з персональним комп'ютером .....	63
4.2 Іонізація повітря виробничого приміщення .....	65
4.3 Вимоги до експлуатації комп'ютерної техніки.....	66
Висновки до розділу 4.....	67
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>68</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>70</b>

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.А</i>	<i>№ докум.№</i>	<i>Підп.Під</i>	<i>Дата</i>		

## ВСТУП

Українська економіка протягом декількох останніх десятиліть зазнає докорінних змін, переходячи в якісно новий стан. Вплив факторів глобалізації, надлишок пропозиції в деяких галузях, а як наслідок – зростання конкуренції компаній свідчить про необхідність швидкої адаптації компаній до ринку що постійно змінюється. Щоб збільшити шанси в боротьбі за клієнта, українським компаніям необхідно переорієнтувати свою діяльність на постійний розвиток і вдосконалення, оскільки це дозволить не тільки зберегти, але і підвищити конкурентоспроможність як на локальних, так і на зовнішніх ринках.

Для більшості управлінців одним з актуальних завдань стає підвищення ефективності розвитку і здатності реагувати на зовнішні зміни. Структурування та формалізація процесів управління розвитком компанії посприяють вирішенню даної проблеми. Одним з більш підходящих для цього методів є проектне управління – відносно нова методологія, яка отримує все більш широке застосування в Україні. Впровадження принципів і механізмів проектного управління стало одним з ключових умов конкурентоспроможності компаній у багатьох галузях економіки.

Управління розвитком підприємства на основі проектного підходу може стати однією з основних конкурентних переваг компанії. Зміна відношення до діяльності компанії з розвитку може значно збільшити ефективність коштів, що виділяються на розвиток, а використання методів проектного управління допоможе досягати намічених результатів в цьому виді діяльності в чітко визначені терміни і з належною якістю.

Проблема впровадження проектних методів в діяльність виробничих підприємств в українській практиці розроблена в недостатній мірі і вимагає до себе особливої уваги. Існує невелика кількість наукових праць, присвячених темі проектів розвитку і використання проектних методів для управління проектно неорієнтованими компаніями.

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		7



**Актуальність дослідження.** Однією з найбільш характерних умов, що супроводжують ведення справ практично у всіх областях бізнесу, останнє десятиліття є постійне прискорення динаміки змін, викликаних розвитком технологій, змінами в політичній, економічній і соціальній сферах. Сучасна організація, функціонуючи в умовах мінливого бізнес-оточення, відчуває постійну необхідність у внесенні відповідних змін у власний бізнес. Застосування лише традиційної системи управління, заснованої на здійсненні контролю за повторюваними операціями і незмінним бізнес-процесом, є недостатньо для ефективного управління компанією.

Саме це стало причиною того, що застосування проектних методів управління сьогодні вже не обмежується організаціями, за характером діяльності орієнтованими на виконання робіт у вигляді проектів – компаніями, підприємствами, що займаються розробкою і реалізацією індивідуальних замовлень. Виявилось, що навіть в організаціях, що займаються серійним виробництвом, значна частина діяльності повинна плануватися на основі проектів.

**Об'єкт роботи.** Процес управління проектом.

**Предмет роботи.** Застосування методів та інструментів управління проектами в процесі розробки системи управління проектами.

**Мета роботи.** Розробити систему управління проектами, спрямованої на підвищення ефективності проектно-орієнтованого управління.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- опрацювати відповідні джерела;
- визначити існуючі підходи, технології і методики розробки програмного засобу;
- проаналізувати сучасні веб-рішення в предметній області;
- обґрунтувати вибір інструментальних засобів розробки програмного засобу;
- розробити систему управління проектами;

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		8

- показати основні режими функціонування програмного засобу;
- організувати тестування та налагодження програмного засобу.

**Використані методи.** Системно-структурний та порівняльний аналіз – використаний при аналізі проблем програмного забезпечення, призначеного для управління проектами; методи формально-логічного аналізу – при обґрунтуванні вибору методів розробки програмного засобу; економіко-статистичні методи – при дослідженні тенденцій програмних засобів; системний підхід – заснований на представленні досліджуваного об’єкта в ясно організованій цілісності.

**Практичне значення.** Полягає у тому, що інформаційна система управління проектами в контексті даної роботи розглядається як інструмент, який допомагає більш якісно планувати і супроводжувати проекти, надавати прозору картину поточного стану справ, прогнозувати подальший розвиток і забезпечувати прийняття обґрунтованих рішень.

**Структура роботи.** Кваліфікаційний проект складається із вступу, чотирьох розділів, висновків і списку використаних джерел із 35 найменувань. Розмір пояснювальної записки 70 сторінок.

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
						9
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПІДХОДІВ, МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ

## 1.1 Проект як вид діяльності

Управління проектами є самостійною дисципліною, методи і інструменти якої можна застосовувати практично у всіх областях діяльності, де реалізація проектів є основним видом організації робіт.

Управління проектами – це ефективна управлінська технологія, впроваджена і перевірена на практиці багатьма найбільшими світовими і російськими компаніями. Основу її складають три концепції:

- визначення центрів відповідальності за конкретні проекти і за проектну діяльність в цілому;
- комплексне і прогнозуюче планування і контроль;
- визначення, створення та мотивація команд проектів; лідерство в команді і керівництво нею з метою об'єднання і координації зусиль всіх виконавців робіт [1].

На сьогодні існує безліч підходів до визначення поняття «Проекту». Фахівці з управління проектами користуються тим, що найбільш підходить до розв'язуваної ними задачі. Відповідно до сучасних діючих стандартів в галузі управління проектами можна виділити наступні:

Проект – це тимчасове підприємство, призначене для створення унікальних продуктів, послуг або результатів [2].

Проект – це унікальний набір процесів, що включає координовані і контрольовані операції з датою початку та завершення, що вживаються для досягнення мети [3].

Проект, як вид діяльності, можна охарактеризувати рядом ознак:

- спрямованість на досягнення конкретних цілей, визначених результатів;
- обмеженість в часі і ресурсах;

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		10

- комплексність;
- взаємопов'язаність і структурованість робіт, націлених на досягнення цілей;
- реалізація з одночасним залученням великої кількості суміжних ресурсів організації.

Проект, як система діяльності, існує рівно стільки часу, скільки потрібно для отримання кінцевого результату.

Проект, як вид діяльності, є основним підходом до управління діяльністю організації в цілому, формуючи тим самим проектно-орієнтоване управління організацією.

У зв'язку з наявністю багатьох різновидів проектів під час їхнього детального дослідження виникає необхідність у певній систематизації шляхом визначення класифікаційних ознак (рис. 1.1).

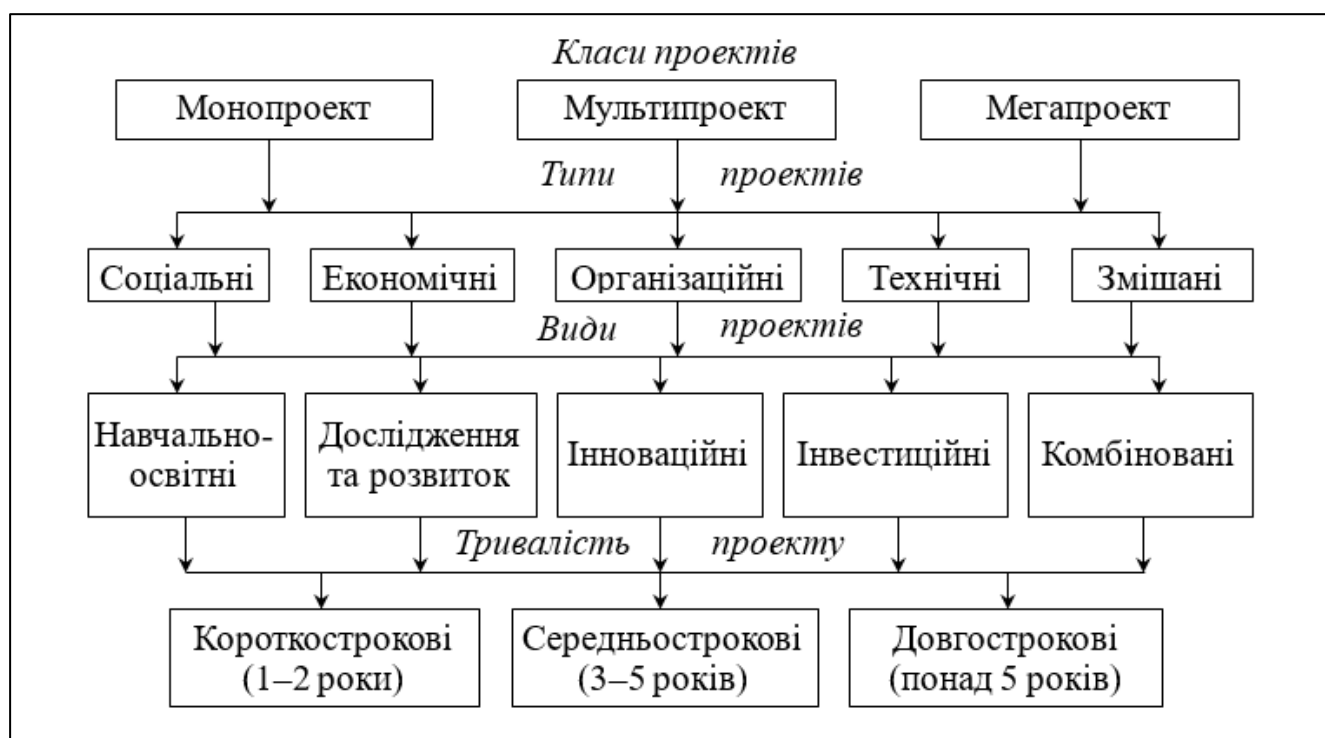


Рисунок 1.1 – Класифікація проектів

Існують різні напрямки класифікації інвестиційних проектів. В.Д. Шапіро

[4] так визначає «класичні» типи «нормальних» проектів та класифікує їх за масштабом, строками реалізації, якістю виконання, обмеженістю ресурсів, конструктивним виконанням, учасниками (таб. 1.1).

«Таблиця 1.1»

Підстави (ознаки) класифікації проектів

№	Класифікація	Ознаки (підстави)	Різновиди проектів
1	Тип проекту	Сфера діяльності, в якій здійснюється проект	організаційні, соціальні, економічні, технічні, змішані
2	Клас проекту	Склад і структура проекту, його предметна область	національний, галузевий, міжгалузевий, регіональний, міжрегіональний; соціальний, виробничий, екологічний та інші
3	Масштаб проекту	Розміри проекту, кількість учасників, ступінь впливу на навколишній світ	монопроект, мультипроект, мегапроект
4	Тривалість проекту	Тривалість реалізації проекту	короткострокові, середньострокові, довгострокові
5	Складність проекту	Ступінь фінансової, технологічної, технічної, організаційної та іншої складності проекту	

У таблиці 1.2 описані різновиди проектів з більш детальною характеристикою та відмінними рисами.

У таблиці 1.3 описані розміри проектів за масштабами:

- моно проект;
- мультипроект;
- мегапроект;
- малі проекти.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		12

## Різновиди типів проектів [5]

Типи	Характеристика	Відмінні риси
Організаційні	Пов'язані з реформуванням підприємств, створенням нової організації, підприємства, суб'єкта господарювання, проведенням якого-небудь заходу (конференції, форуму, симпозиуму, семінару і тому подібних заходів).	1) цілі проекту визначені, однак їх важко виміряти кількісно, тому що спрямовані на організаційне поліпшення системи; 2) термін виконання і тривалість здійснення задаються попередньо; 3) ресурси виділяються в міру можливості; 4) витрати на проект піддаються ретельному контролю з точки зору економічності їх здійснення, часто потрібне коригування в процесі реалізації проекту.
Економічні	Пов'язані з реструктуризацією підприємств, санацією, приватизацією, вдосконаленням податкової системи, митних правил.	1) попередньо намічаються головні, кінцеві цілі, вони в ході реалізації проекту можуть коригуватися; 2) намічені терміни реалізації проекту і окремих його складових часто коригуються; 3) витрати визначаються приблизно, але контролюються постійно і жорстко
Соціальні	Пов'язані з вирішенням соціальних проблем: вдосконалення соціального забезпечення, пенсійного законодавства і т.д., ліквідація наслідків природних явищ і соціальних потрясінь	1) цілі намічаються в загальному, але в міру розробки проекту, досягнення проміжних результатів коригуються, при цьому кількісна та якісна оцінка проектів нерідко утруднена; 2) як терміни, так і загальна тривалість проекту чітко не можуть бути визначені і носять імовірнісний характер; 3) витрати на проект в основному залежать від бюджетних

«Продовження табл. 1.2»

		<p>можливостей республіканських (федеральних) і регіональних, місцевих органів влади;</p> <p>4) ресурси на проект виділено</p>
Технічні	<p>Пов'язані з розробкою нового продукту (конструкції, виду, типу).</p>	<p>1) головна кінцева мета проекту чітко визначена, хоча міру реалізації окремі підцілі можуть уточнюватися;</p> <p>2) терміни завершення, тривалість проекту чітко визначаються заздалегідь, їх намагаються дотримуватися, але не виключаються і коректування;</p> <p>3) чітке планування витрат; обмеження при плануванні проекту і його реал</p>

«Таблиця 1.3»

Різновиди масштабів проектів [6]

Масштаби	Характеристика
Монопроект	окремий проект різного типу, виду і масштабу
Мультипроект	комплексний проект, що складається з декількох монопроектів
Мегапроект	цільові програми розвитку регіонів, галузей. Він включає в себе кілька мульти- і монопроектів
Малі проекти	<p>невеликі за обсягом, прості за структурою, мають мало учасників. Вони допускають ряд спрощень при розробці та реалізації:</p> <p>1) координація робіт здійснюється однією особою;</p> <p>2) члени команди управління проектом забезпечують взаємозамінність;</p> <p>3) графіки реалізації проекту максимально прості;</p> <p>4) кожен член команди чітко знає свої завдання і обсяг робіт;</p> <p>5) реалізує проект той же склад команди (виконавців), який і починав роботу над проектом, здійснював його розробку, планування і проектування</p>

Мегапроекти	<p>цільові програми, що містять безліч взаємопов'язаних проектів, об'єднаних спільною метою, виділеними ресурсами і часом здійснення. Такі програми можуть бути міжнародними, національними, галузевими, міжгалузевими, регіональними, міжрегіональними. їх бюджети досягають сотень мільйонів доларів і більше. Програми формуються і координуються на державному і міждержавному рівнях. Тривалість реалізації може становити 5-7 років і більше. Управління мегапроекту вимагає врахування численних факторів і тому дуже складне.</p>
-------------	---

Різновиди тривалості проектів [7]

Види	Період	Особливість
Короткострокові	До 2 років	замовник зацікавлений в якнайшвидшому завершенні проекту і охоче йде на деяке збільшення його фактичної вартості. При цьому максимально скорочується звітність, вибирається мінімальне число підрядників, використовуються найбільш прості графіки реалізації, відповідальність покладається на одну особу, зміни в ході реалізації – мінімальні
Середньострокові	До 5 років	не мають
Довгострокові	Більше 5 років	не мають

Будь-який проект проходить через певні фази у своєму розвитку, звані в сукупності життєвим циклом (таб. 1.4).

Проекти, як правило, організовані в фази, які визначаються потребами управління і контролю. Ці фази повинні слідувати логічній послідовності, з початку і кінця, і повинні використовувати ресурси для забезпечення результатів.

Для того щоб управляти проектом ефективно протягом усього життєвого циклу, на кожній фазі повинен бути виконаний комплекс заходів.



Для управління проектом на всьому протязі його життєвого циклу, процеси управління проектом повинні бути використані для проекту в цілому або для окремих фаз, для кожної команди або підпроекту [8].

В життєвому циклі будь-якого проекту виділяють чотири основні фази (рис. 1.2): ініціація, планування, здійснення і завершення.

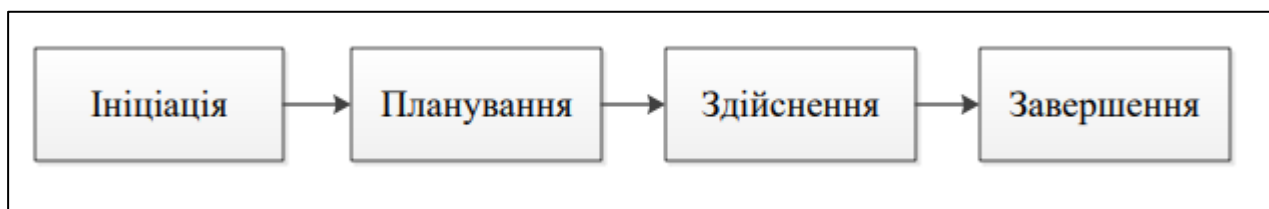


Рисунок 1.2 – Життєвий цикл проекту

Ініціація або розробка концепції проекту з суті має на увазі функцію вибору проекту. концепція деталізує статус проекту, забезпечує орієнтири для визначення цілей наступних рівнів розробки.

Для порівняльного аналізу проектів на даному етапі застосовуються методи проектного аналізу, що включають в себе фінансовий, економічний, комерційний, організаційний, екологічний, аналіз ризиків і інші види аналізу проекту.

Планування здійснюється протягом усього терміну реалізації проекту. Рішення про вибір проекту в значній мірі ґрунтується на оцінках попереднього плану. Формальне і детальне планування проекту починається після прийняття рішення про його реалізації. Визначаються ключові події (віхи) проекту, формуються завдання (роботи) і їх взаємна залежність. Саме на цьому етапі використовуються системи для управління проектами, що надають керівнику проекту набір засобів для розробки формального плану: засоби побудови ієрархічної структури робіт, мережеві графіки та діаграми Ганта, гістограми потреби проекту в ресурсах і фінансуванні.

Як правило, план проекту не залишається незмінним, і в міру здійснення проекту піддається постійному коригуванню з урахуванням поточної ситуації.

Після затвердження формального плану на менеджера лягають завдання організації виконання і контролю ходу робіт. Контроль передбачає збір фактичних даних про хід робіт і порівняння їх з плановими. На жаль, в управлінні проектами можна бути абсолютно впевненим в тому, що відхилення між плановими і фактичними показниками трапляються завжди. Тому, завданням менеджера є аналіз можливого впливу відхилень у виконаних обсягах робіт на хід реалізації проекту в цілому і у виробленні відповідних управлінських рішень. Наприклад, якщо відставання від графіка виходить за прийнятний рівень відхилення, може бути прийнято рішення про прискорення виконання певних критичних завдань, за рахунок виділення на них більшого обсягу ресурсів.

Завершення. Проект закінчується, коли досягнуті поставлені перед ним цілі.

На основі життєвого циклу проекту формується стандартний підхід до проектного управління

## 1.2 Процеси управління проектами

Управління проектами – це застосування знань, навичок, інструментів і методів до робіт проекту для задоволення вимог, що пред'являються до проекту. Ця програма знань вимагає ефективного управління відповідними процесами.

Процес – це набір взаємопов'язаних дій і операцій, здійснюваних для отримання заздалегідь визначеного продукту, результату або послуги. Кожен процес характеризується своїми входами, інструментами та методами, які можуть бути застосовані, а також кінцевими виходами.

Управління проектом як процесом передбачає досягнення цілі згідно з визначеними вимогами з врахуванням обмежень за термінами, вартістю і показникам якості.

Всі процеси проекту пов'язані своїми результатами – результат виконання одного процесу стає вихідною інформацією для іншого (рис. 1.3).

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
						17
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		

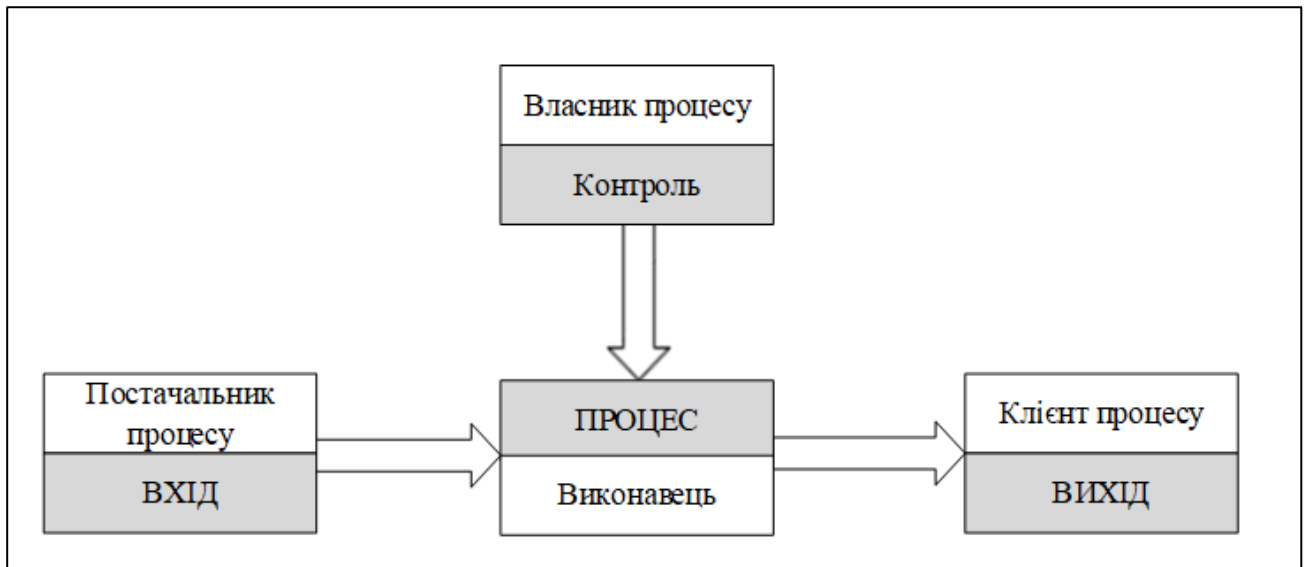


Рисунок 1.3 – Схема процесу

Процеси управління проектами можна розглядати в двох різних ракурсах: з точки зору управління проектом як груп процесів, і з точки зору угруповання процесів за предметними галузями.

У сучасній теорії управління проектами виділяють п'ять основних груп процесів управління проектами:

- ініціація;
- планування;
- виконання (організація і виконання);
- моніторинг і управління (аналіз і регулювання);
- завершення.

З точки зору теорії систем управління проектом як об'єкт управління повинен бути контрольованим і керованим, тобто виділяються певні характеристики, за якими можна постійно контролювати хід виконання проекту (контрольованість).

Проекти мають численні ієрархічні цілі. Основною метою, наприклад, проекту, пов'язаного з програмним забезпеченням для комп'ютера, може бути розробка складної системи управління базами даних, простого та сучасного інтерфейсу користувача, тощо.

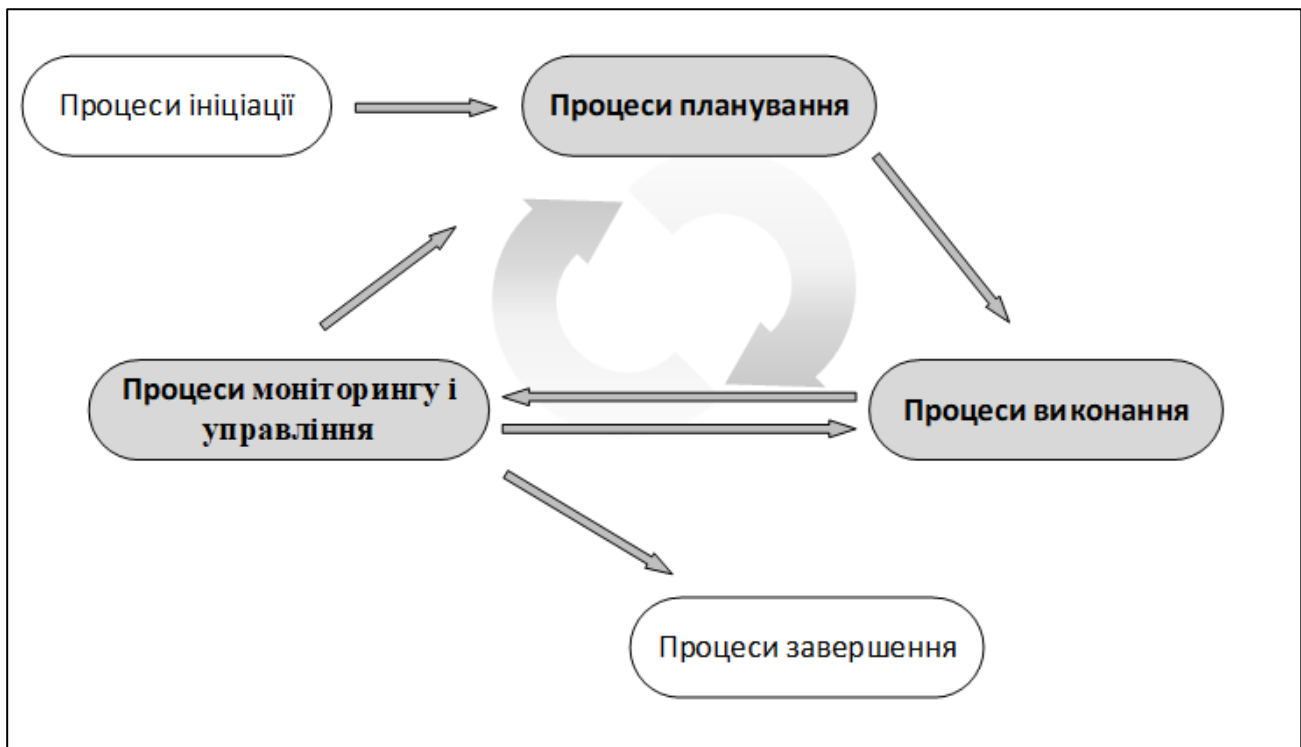


Рисунок 1.4 – Взаємозв’язки основних груп процесів проекту

Управління проектом починається з групи процесів ініціації і закінчується групою процесів завершення. взаємозалежності між групами процесів вимагає взаємодії групи процесів управління з усіма іншими групами процесів.

За винятком групи процесів контролю (управління), групи процесів пов'язані між собою з кожної іншої групи процесів. В теж час, групу процесів контролю можна вважати самостійною, оскільки її процеси використовуються для контролю не тільки проекту в цілому, а й окремих груп процесів, як це показано на рисунку 1.4 [9].

Група процесів ініціації. Процеси, які виконуються для визначення нового проекту або нової фази існуючого проекту шляхом отримання дозволу для початку проекту або фази.

Група процесів планування. Процеси, необхідні для визначення загального змісту проекту, уточнення цілей і визначення послідовності дій, необхідних для досягнення цілей проекту.

Група процесів виконання. Процеси, що застосовуються для виконання робіт, визначених у плані управління проектом, для задоволення специфікацій

проекту.

Група процесів моніторингу та управління. процеси, необхідні для відстеження, аналізу та регулювання ходу і ефективності виконання проекту, виявлення тих областей, в яких потрібне внесення змін до плану, і ініціації відповідних змін.

Група процесів завершення. Процеси, що виконуються для завершення всіх дій в рамках всіх груп процесів і формального завершення проекту або фази.

Процеси управління проектами реалізуються протягом усього життєвого циклу проекту за допомогою прямих і зворотних зв'язків між суб'єктами і об'єктами управління за допомогою функцій управління.

Процеси управління проектами представлені в якості дискретних елементів з чітко визначеними взаємодіями. Однак на практиці вони накладаються один на одного.

Групи процесів не є фазами проекту і зазвичай повторюються для кожної фази проекту або підпроекту.

Десять основних галузей знань в управлінні проектами [10]:

1. Інтеграція – включає в себе процеси, необхідні для ідентифікації, визначення, комбінації, уніфікації, координації, контролю і завершення різних видів діяльності і процесів, пов'язаних з проектом.

2. Зацікавлені сторони – включає в себе процеси, необхідні для виявлення і управління інвесторами проекту, замовниками та іншими зацікавленими сторонами.

3. Зміст – включає в себе процеси, необхідні для ідентифікації та визначення робіт і результатів, а також тільки необхідну роботу і результати.

4. Ресурси – включає в себе процеси, необхідні для виявлення і придбання необхідних ресурсів проекту, таких як люди, приміщення, обладнання, матеріали, інфраструктура та інструменти.

5. Строки – включає в себе процеси, необхідні для планування діяльності по проекту та контролю за ходом виконання проекту, з метою управління розкладом.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		20

6. Вартість – включає в себе процеси, необхідні для розробки бюджету та спостереження за прогресом для управління витратами.

7. Ризики – включає в себе процеси, необхідні для ідентифікації та управління загрозами та можливостями.

8. Якість – включає в себе процеси, необхідні для планування та забезпечення контролю якості.

9. Закупівлі – включає в себе процеси, необхідні для планування та придбання продуктів, послуг або результатів, а також для управління взаємодій з постачальниками.

10. Комунікації – включає в себе процеси, необхідні для планування, управління і поширення інформації, що має ставлення до проекту.

### **1.3 Підходи і методології управління проектами**

У роботі описано поширені підходи і методології управління проектами. Та докладно розказано про основні функції методологій, порівняємо елементи і наведемо приклади використання.

Починаючи новий проект, перше, що повинен зробити керівник проекту, це вибрати спосіб комунікації з усіма учасниками проекту. Саме це рішення, в результаті, визначить майбутнє робочого процесу, ефективність комунікацій і роботи.

Підходів, до управління проектами, дуже багато, тому перш ніж зробити вибір, потрібно мати уявлення про найбільш використовуваних. При цьому, потрібно розуміти переваги і недоліки кожного з них.

Важливо розуміти, що кожна методологія управління проектами пропонує різні стратегії, що сприяють успішній реалізації проекту. Ретельно підібрана методологія враховує особливості проекту і дає правильні принципи управління, командної роботи, інструкції з контролю, перевірки й оцінки результату, і багато інших переваг.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		21

Як і будь-яка бізнес-модель або підхід, методології управління проектами мають ряд переваг і недоліків. Деякі методології спрямовані на швидкість реалізації проекту. Інші більше орієнтуються на охоплення складових проекту або управління співпрацею.

Більшість керівників проектів вважають такі методології, як Kanban, Agile і Waterfall, основою для розробки проектів, а інші розглядають їх лише як відправну точку.

У роботі розглянуто 7 підходів і методологій:

- Водоспадна модель;
- Agile;
- SCRUM;
- Lean;
- Kanban;
- Prince2;
- Six Sigma.

Водоспадна модель, можливо, найстаріша з існуючих. Уїнстон У. Ройс представив її ще в 1970 році. Він придумав цю методологію як відповідь на швидкий розвиток галузі розробки програмного забезпечення. Модель є однією з найбільш традиційних і, можливо, найбільш поширених. На наш погляд, водоспадна модель – найпростіша методологія для розуміння і оптимальна відправна точка для вивчення методологій управління проектами.

Водоспадна модель була основою управління ІТ-проектами протягом багатьох десятиліть, а й багато інших галузей, такі як виробництво або будівництво.

В основі Водоспадної моделі лежить послідовне планування етапів робіт, з подальшим розбиттям етапів на завдання. Початком проекту, відповідно до даної методологією, є збір вимог до проекту, формування підходів, рішень і етапів реалізації.

Крім простоти, головна перевага Водоспадної моделі полягає в тому, що практично будь-який план з минулих проектів, може бути оптимізовано і

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		22

повторно використаний з невеликими поправками. Крім того, його лінійна природа гарантує, що ви відповідаєте всім вимогам з самого початку – етап може бути завершений тільки тоді, коли будуть виконані всі вимоги. І так по кожному етапу проекту.

Ця методологія управління проектами в значній мірі спирається на документацію і записи в процесі розробки. Таким чином, цей метод також спрямований на полегшення проблем, пов'язаних з унікальними знаннями співробітників.

Але, як тільки етапи проекту встановлені, методологія вимагає, щоб вони залишалися незмінними. Таким чином, метод виявляється «впертим» і має серйозні обмеження.

Незважаючи на свої слабкі сторони, основною перевагою методології є її підхід до планування проекту. Цей підхід легко адаптується до будь-якого процесу розробки, що включає в себе об'ємні і складні завдання.

Методологія відмінно підходить для складних проектів, зі строгими термінами реалізації. А також для проектів, які вже були раніше реалізовані з низьким рівнем ризиків і помилок.

Методологія Agile – засіб обходу слабких місць Водоспадної моделі. Хоча деякі концепції Agile використовуються вже давно, ця методологія управління проектами була офіційно представлена в 2001 році в "Agile Manifesto". Публікація, написана провідними експертами з розробки програмного забезпечення, закликала до альтернативи, яка протистояла б великоваговим, орієнтованим на документацію, підходам до управління проектами.

Методологія фокусується на проектах, що вимагають швидкості і адаптивності. Гнучке управління проектами засноване на короткострокових "спринтах", а також високого ступеня інтерактивності і співпраці.

У порівнянні з Водоспадною моделлю методологія Agile забезпечує більш високу гнучкість. Однак реалізація буде сильно варіюватися в залежності від потреб проекту. Основний плюс методології управління проектами полягає в тому, що вона дозволяє здійснювати співробітництво, зміну і переоцінку в

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		23



процесі розробки. Тому вона дуже популярна в світі інформаційних технологій. Методологія підтримує безперервне вдосконалення, залишаючи простір для експериментів. Таким чином, вона наймовірно добре працює для проектів, які потребують високого рівня інновацій і креативності.

І навпаки, деякі з недоліків – відсутність фіксованих планів і оцінок, труднощі фінансового управління і збої в плануванні.

Гнучкість Agile гарантує, що ви зможете впровадити цю методологію в різні проекти, галузі та продукти. Він наймовірно добре підходить для проектів зі значним рівнем невизначеності і взаємодії.

Багато хто вважає Scrum найпростішим і найбільш широко використовуваним методом, пов'язаним з Agile. Він заснований на спринтах, які тривають від двох тижнів і до тридцяти днів. Цей підхід служить для визначення пріоритетів завдань, роблячи акцент на команді. Під час спринтів учасники команди проводять 15-хвилинні зустрічі, щоб переглянути свої результати.

Мета – уникнути перевтоми і виснаження. Методологія Scrum спрямована на стимулювання гнучкості, креативності та надання високоякісних результатів.

На відміну від керівника проекту, в даному підході використовується поняття "scrum master". Ця роль полягає в тому, щоб усунути будь-яку перешкоду і тим самим підвищити продуктивність для самокерованої команди. Scrum запозичує багато процесів і принципи з Agile, але використовує особливий набір тактик і цінностей.

Орієнтований на спринт робочий процес Scrum полегшує комунікації і управління. Протягом певного періоду спринту команда може крок за кроком аналізувати свої цілі. Цей підхід фокусується на практичних завданнях, швидкій співпраці та ефективній координації. Це одна з найлегших методик з чітким визначенням обов'язків і ролей.

Підхід заснований на постійному вдосконаленні та оптимізації. Однак гнучкість, яку він забезпечує, також є серйозним обмеженням.

Теоретично Scrum був би корисний для невеликих команд (десять осіб або менше), які вимагають високого рівня гнучкості.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		24

Цей підхід найкраще підходить для галузей з високим рівнем невизначеності, мінливим навколишнім середовищем і тих, які кожен раз вимагають абсолютно нових продуктів або рішень.

Коріння методології бережливого виробництва Lean йдуть в 1950-і роки, коли її принципи були застосовані у виробництві Toyota. Цей підхід мав істотний вплив на виробництво фізичних товарів, а потім був впроваджений в інтелектуальну роботу.

По суті, методологія бережливого виробництва намагається максимізувати цінність за рахунок вдосконалення та усунення сторонніх операцій або процесів.

Lean – підхід до управління та оптимізації бізнес-процесів, тим не менш, принципи, підходи та інструментарій бережливого виробництва активно використовуються в управлінні проектами.

Доктрина бережливого виробництва, спрямована на усунення непотрібних процесів, може привести до зниження витрат і збільшення прибутку.

Методологія бережливого виробництва орієнтована на споживачів. Таким чином, проект може використовувати цей підхід для поліпшення взаємодії. Цей метод також знижує перевиробництво і перевантаження робочих місць, що може привести до підвищення якості. Крім того, цей підхід підкреслює важливість планування і співпраці.

З іншого боку, такий підхід може потенційно зашкодити проекту через надмірне спрощення. Метод також вимагає ретельної трансформації робочих процесів.

Підхід може бути ідеальним для оптимізації великих, довгострокових проектів, які мають послідовні результати з ретельно розрахованими термінами і низьким ризиком несподіванок.

Ключова відмінність Kanban полягає в його сильному акценті на візуалізацію в процесі розробки.

Цей термін відноситься до 1940-х років і означає "сигнальна карта". Спочатку карти Kanban використовувалися Toyota для реорганізації ресурсів і підвищення ефективності. В даний час Kanban використовує методи віртуальної

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		25

візуалізації за допомогою систем управління та інших інструментів управління проектами.

Методологія управління проектами сприяє візуальній залученості. Це може усунути проблеми, пов'язані з управлінням робочим навантаженням і розстановкою пріоритетів. Метод призводить до підвищення продуктивності, оскільки дозволяє керівникам більш ефективно контролювати робоче навантаження.

Більш того, методологія і її інструменти прості для розуміння. Це також знижує рівень незавершеного виробництва і призводить швидшого робочого процесу. Команди, що використовують Kanban, також можуть адаптуватися до змін набагато швидше.

Методологія управління проектами PRINCE2 часто помилково приймається за структуру PMBOK PMI (Project Management Body of Knowledge), яка дає рекомендації по традиційній методології Водоспадної моделі.

У той час як PMBOK не є офіційною методологією, PRINCE2 – це окремий метод. Фактично він був створений як стандарт для управління проектами в області інформаційних систем уряду Великобританії.

Це повноцінна, яка визначається процесом методологія, заснована на Водоспадної моделі. PRINCE2 ділить проект на окремі фази, але входи і виходи для кожної з них ретельно визначені. Кожен етап має свій детальний план, а методологія прагне усунути будь-яку невизначеність. Цей підхід докладно описує поставки, обов'язки і ролі.

Деталізований підхід PRINCE2 дає командам і керівникам більше контролю над ресурсами, продуктивністю, персоналом, оцінкою витрат і зниженням ризиків. Більш того, методологія пропонує чітко визначені ролі і полегшує управління. Методику можна адаптувати до різних проектів.

Методологія управління проектами PRINCE2 ідеально підходить для великомасштабних підприємств. Вона забезпечує просту і чітку організацію і виключає можливі невдачі проекту при ретельному плануванні.

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		26

Остання методологія управління, яка була розглянута, з'явилася в результаті зусиль Motorola по скороченню дефектів продукції в середині 1980-х років і вона також, спочатку, призначена для управління бізнес-процесами. Основна ідея, що лежить в його основі, полягала в підвищенні якості з послідовним зменшенням помилок.

Спочатку компанія хотіла, щоб її послуги і продукти відображали її основні технічні характеристики для всього процесу проектування та виробництва. Цей метод ближче до контролю якості, ніж повноцінна методологія управління проектами.

Проте багато з його стратегій можуть бути інтегровані в управління проектами. Методологія "Six Sigma" в цілому заснована на даних. Цей метод вимагає емпіричного аналізу, статистики та інженерного досвіду.

Сильна залежність Six Sigma від даних дозволяє спростити стабілізацію і поліпшення дизайну продуктів або систем.

Його проактивні стратегії, такі як DMAIC, можуть систематично зменшувати або усувати помилки і невідповідності за допомогою детального процесу.

Використання цього підходу дозволяє досягти більш високої узгодженості продукту і більш широкого розуміння клієнтів, рівня задоволеності, конкурентного ціноутворення і скорочення відходів, або діяльності не створює цінності.

Однак комплексні стратегії методу можуть бути і його недоліком. Наприклад, бюрократія може привести до порушення термінів, а затримки можуть негативно позначитися на продуктивності.

Методологія Six Sigma оптимальна для проектів корпоративного рівня і великих організацій. Провідні компанії, такі як Boeing, Toshiba і General Electric, є прикладами використання цієї методології. За допомогою цього підходу, орієнтованого на дані, великі компанії можуть підвищити якість і ефективність проектів [11].

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		27

## 1.4 Огляд міжнародних стандартів з управління проектами

При виборі підходу до управління проектами в конкретній компанії необхідно враховувати, що сьогодні є великий вибір методологій, заснованих на дослідженні та узагальненні кращих проектних практик і формалізованих відомими міжнародними та національними асоціаціями з управління проектами, у вигляді стандартів, а також сформувався досить зрілий ринок інструментів – ІТ-додатків для управління проектами та портфелями проектів, як традиційних, що встановлюються на обладнанні в компанії користувачів, так і розгорнутих в хмарах (Cloud) на серверах зовнішніх постачальників і доступних користувачам через Web-сервіси де завгодно і коли завгодно.

Слід зазначити, що багато українських компаній в даний час вже мають розроблені та впроваджені системи управління проектами, в більшості випадків – на основі методології Project Management Institute (PMI). І сьогодні їх цікавлять питання, пов'язані з тим, що робити далі і як удосконалювати створені системи управління проектами. Напрямки для пошуку можливих рішень щодо вдосконалення проектних практик створюють моделі зрілості управління проектами в компаніях, які дозволяють визначити, на якому рівні знаходиться компанія і над якими елементами системи управління проектами їй варто працювати далі, щоб піднятися на вищий щабель зрілості з точки зору управління проектами .

Стандарти з управління проектами пропонують варіанти відповідей на питання про способи і методи управління проектами в компаніях – як в невеликої торговельної компанії, так і у великій міжнародній корпорації. Але знайти свій шлях в управлінні проектами, досягти бажаних результатів кожне підприємство може тільки сама.

Загальноприйняті методи і підходи до управління проектами описані в стандартах міжнародних і національних професійних організацій, які об'єднують фахівців з управління проектами, таких як PMI, IPMA, OGC1, ISO, GAPPS, APM, PMAJ і десятки інших національних асоціацій різних країн.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		28

Сьогодні існує безліч стандартів в галузі управління проектами, автори яких систематизують накопичені і нові знання з управління проектами. Користь стандартів, перш за все, виражається в тому, що вони містять кращі практики в галузі управління проектами. Стандарти (рис 1.5) акумулюють досвід багатьох експертів, причому даний досвід постійно поповнюється, стандарти регулярно доповнюються і оновлюються.

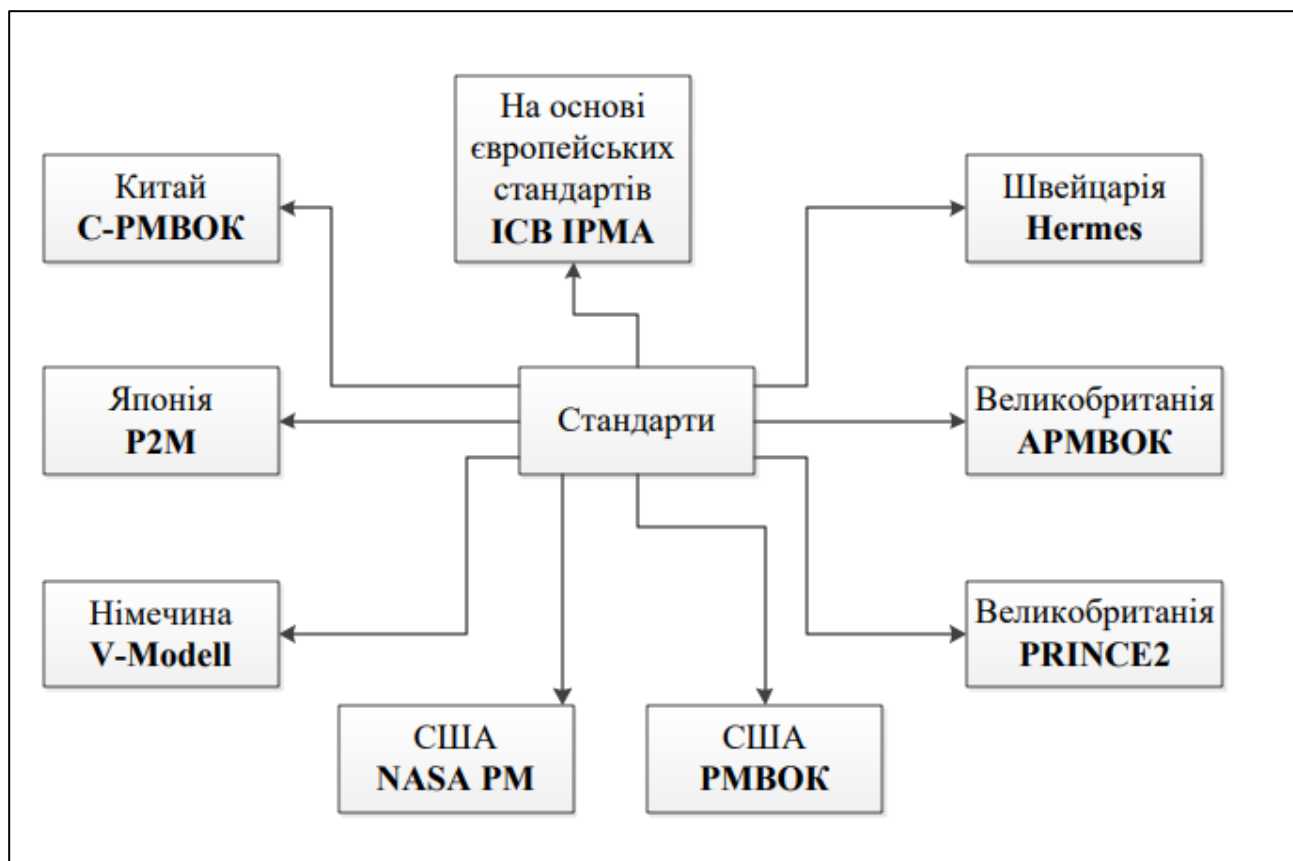


Рисунок 1.5 – Основні стандарти управління проектами

У роботі були використані положення таких стандартів:

Project Management Institute – це найстаріша і найавторитетніша некомерційна професійна асоціація, заснована в США в 1969 р і об'єднує в своїх рядах понад 285000 фахівців в галузі управління проектами з більш, ніж 170 країн світу через відділення (Chapters), що діють на локальному рівні, а також угруповання: Колегії (Colleges) і Групи за інтересами (SIGs – Special Interest Groups).

PMI розробляє стандарти в різних областях управління проектами, проводить конференції та семінари, освітні програми та професійну сертифікацію для фахівців, що займаються управлінням проектами.

Стандарти PMI згруповані в рамках бібліотеки стандартів з управління проектами в три категорії: базові стандарти; практичні і рамкові стандарти; розширення до стандартів PMI.

Базуючись на тенденціях у розвитку практик управління проектами поряд з випуском нових редакцій базового стандарту, PMI з початку 2000-х років перейшла до створення системи стандартів, що охоплюють управління проектами не тільки на рівні окремих проектів, а й на рівні програм та портфелів, а також – найбільш важливі галузі управління проектами (управління ризиками, управління розкладом, управління конфігурацією), специфічні категорії проектів (будівельні та державні проекти) і загальнопоширені методи управління проектами (методики WBS і EVM і т. п.) [12].

PMBOK. Добірка знань з управління проектами від PMI. Застосовується в більшості країн світу. Найбільшого поширення отримав в США, Україні, ПАР, Фінляндії, Швеції, Данії, Норвегії, Литві. Стандарт PMBOK заснований на загальноновизнаних практиках і знаннях, які можуть застосовуватися по відношенню до більшості проектів.

Зміст стандарту ANCI PMI PMBOK Guide 4th Edition, 2008:

- предмет і основні поняття управління проектами {проект, життєвий цикл проекту, фази і стадії проекту, основні учасники проекту і т.д.);
- 5 груп процесів управління проектами;
- 9 областей знань управління проектами;
- 42 процеси управління проектами (опис кожного процесу включає в себе вхідні дані, методи і інструменти, вихідні дані).

## Висновки до розділу 1

Методології управління проектами є незамінними інструментами, які

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		30

допоможуть вам в реалізації успішних проектів з високою цінністю. І хоча кожен підхід дає багато переваг, варто відзначити, що методологи не універсальні.

Ефективність методу буде варіюватися в залежності від галузі та конкретного проекту. У свою чергу, їх сильні сторони і переваги працюють найкраще, коли ви застосовуєте їх правильно, дотримуючись типу проекту і його вимогам. Це включає в себе тип команди, зміст проекту, цілі результатів, а також можливості управління проектом.

Ні для кого не секрет, що управління проектами часто стикається з невизначеностями, які знаходяться за межами його розуміння. Це означає, що важливо вибрати ідеальну методологію, яка може доповнити і поліпшити проект. Але в сьогоdnішньому кліматі постійно мінливих і зростаючих вимог, можливо, було б розумно зосередитися на прагматичному підході до методологій управління.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		31



## РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Система управління проектами (рис 2.1) – система підтримки прийняття рішень, побудована на підставі методології управління проектами. Ефективність роботи системи забезпечується за рахунок інтеграції стратегічних цілей компанії, планів фінансування і планів використання ресурсів з урахуванням можливих ризиків. Так як стратегічні рішення приймаються в організації будь-якого типу і будь-якого типу бізнесу, система управління проектами може бути створена для будь-якої компанії.

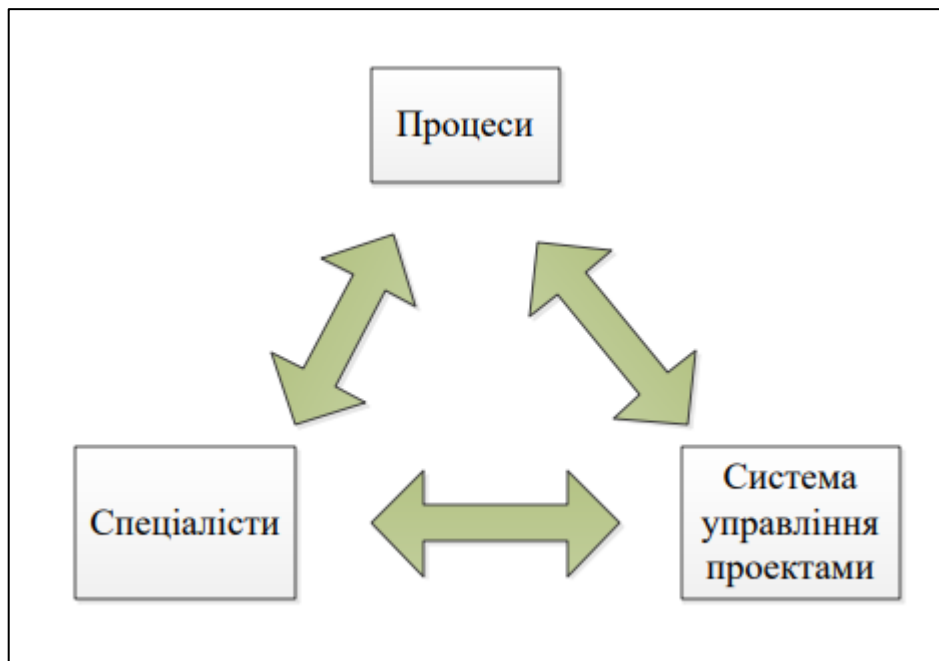


Рисунок 2.1 – Учасники управління проектами

Система управління проектами це комплекс, що складається з трьох взаємодіючих між собою елементів:

1. Нормативна документація. Документація розділяється по:

Типам регламентуючих документів: положення, регламенти, сценарії, інструкції, шаблони документів.

Типам процесів: процеси управління проектами, процеси управління портфелем проектів, процеси розвитку системи управління проектами.

Типам областей знань управління проектами: управління інтеграцією, управління змістом, управління часом, управління ресурсами, управління витратами, управління контрактами, управління якістю, управління взаємодією, управління ризиками.

2. Навчений персонал. Навчений персонал може включати в себе наступні ролі: керівники портфеля проектів, керівники проектів, фахівці з управління проектами, члени проектних команд.

3. Інформаційна система управління проектами: MS Project, P3E і т.д. Інформаційна система управління проектами включає в себе наступні модулі: планування проектів, моніторинг проектів, аналіз портфеля проектів, управління документообігом в проектах і т.д.

Система ефективно працює, коли успішно взаємодіють три цих елемента (фахівці працюють за затвердженими процесам, використовують встановлене програмне забезпечення для управління проектами). Якщо регламенти викачуються з інтернету, фахівці відвідують різні курси і читають різні книги і при цьому компанія впроваджує, нехай навіть професійну інформаційну систему управління проектами – ці елементи часто слабо взаємодіють.

Компанії починають свою діяльність з одного-двох проектів, основну роль в яких займають технологічні фахівці, при цьому про додаткове рівні управління ніхто не замислюється. Як тільки кількість проектів в компанії збільшується до рівня, коли одночасна реалізація всіх проектів компанії не забезпечується в повній мірі всіма необхідними ресурсами по максимуму, в компанії виникає боротьба за ресурси і конфлікти гальмують реалізацію проектів. У ситуації, що склалася є два виходи:

Основні завдання системи управління:

Допомога в прийнятті рішень. Рішення щодо розвитку компанії і реалізації проектів компанії. За рахунок планування і відстеження завдань на різних рівнях (стратегічному, тактичному і оперативному) керівник бачить всю картину

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		33

цілком з усіма елементами і нюансами і може прийняти зважене рішення.

Допомога у вирішенні конфліктів. Конфлікти всередині колективу компанії і всередині команд управління проектами часто виникають через те, що співробітники не бачать всієї картини цілком, у кожного з учасників конфлікту найчастіше своє бачення того, що відбувається. Єдина модель процесу реалізації дозволяє зменшити конфлікти і привести будь-які розбіжності в русло конструктивного обговорення ситуації.

Допомога в ефективному розподілі ресурсів компанії. Чи вистачає ресурсів компанії (трудових, фінансових, матеріальних) для досягнення цілей компанії? Які ресурси є критичними і як їх оптимізувати? Як управляти ресурсами компанії так, що б з мінімумом ресурсів досягти мети компанії максимально швидко?

Як не важко помітити, найчастіше саме керівникам компанії і керівникам проектів компанії доводиться постійно приймати рішення, вирішувати конфлікти і розподіляти ресурси компанії.

## 2.1 Класифікація програмних засобів

Згідно з дослідженнями найбільшого рейтингового агентства по підборі інформаційних систем в компанії – Gartner, можна виділити три групи рішень щодо впровадження інформаційних засобів в систему управління компанією [13]:

Важкі рішення (Strong Positive) розраховані на цикл впровадження не менше 3 років зі стратегічним масштабом інвестування. Важкі рішення розраховані на те, що в компанія вже досягла Рівня Зрілості 3. Згідно з коментарями Gartner важкі рішення повинні використовуватися для систем більше 100 менеджерів. Gartner вказує, що при виконанні всіх зазначених умов важкі рішення, це найкраща стратегічна інвестиція.

Середні рішення (Positive). Середні рішення також розраховані для систем більше 100 менеджерів. За коментарями Gartner цикл впровадження від 1-го року

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		34

до 3-х років. Бюджет може бути як дуже великим подібно важким рішенням, так і менше. Умова впровадження середнього рішення, це досягнення організацією Рівня Зрілості 2. Gartner вказує, що середні рішення мають обмеження в доопрацюванні і як наслідок в складній інтеграції.

Легкі рішення (Promising). Легкі рішення розраховані на системи від кількох людей до 100 менеджерів. легкі рішення спроектовані так, щоб впроваджуватися навіть в компаніях, де ще немає формального управління проектами. За оцінкою Gartner легкі рішення найбюджетніші. Gartner рекомендує вибирати легкі рішення ще в тому випадку, якщо керівництво не може сформулювати собі цілі і результати впровадження системи управління проектами, широта функціоналу легких рішень дозволяє відповісти очікуванням навіть в разі нечіткої мети. Gartner попереджає, що легкі системи зазвичай обмежені по функціональності, що найбільш критично для складних інтегрованих рішень.

## 2.2 Огляд існуючих програмних продуктів

В даний час на ринку існує більше тисячі ІСУП, різних по архітектурі, можливостям, спеціалізації, вартості. ІСУП поділяють на локальні, клієнт-серверні і хмарні. У локальних ІСУП зберігання і розрахунок проектних даних виконуються на комп'ютері користувача. Вони цілком успішно можуть бути використані для управління окремими проектами. При роботі з великою кількістю проектів неминуче постає питання стандартизації, зведеної звітності, комунікацій.

В цьому випадку ефективні клієнт-серверні і хмарні рішення, де проектні дані зберігаються в єдиній базі даних, а для груп учасників проектної діяльності надаються єдині сервіси. Хмарні ІСУП відрізняються тим, що програмні і апаратні засоби належать провайдеру рішення, а клієнти оплачують лише їх оренду, не витрачаючи коштів на ліцензії, обладнання та підтримку.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		35

### **2.2.1 Світові лідери у сфері управління проектами**

Програмне забезпечення Primavera призначене для автоматизації процесів управління проектами відповідно до вимогами PMI, IPMA і стандартами ISO. Дане рішення має модульну структуру, модулі засновані на web-технологіях. Зберігання даних здійснюється в єдиному сховищі, побудованому на базі Oracle або Microsoft SQL Server. Для збору фактичних даних і актуалізації графіків система пропонує кілька модулів (для збору даних в режимі реального часу, в режимі відсутності постійного підключення до мережі і для користувачів кишенькових комп'ютерів). існує система адміністративної підтримки, яка дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані з супроводом великомасштабних проектів. Є функціональність для вирішення завдань календарно-мережного планування.

Рішення CA Clarity забезпечує основу для всебічного управління ІТ-ресурсами за рахунок єдиної системи стратегічного планування та фінансового контролю ІТ-послуг. Це програмне забезпечення є невід'ємною частиною рішення по оптимізації бізнесу (Business Service Optimization – BSO). CA розглядає рішення щодо управління проектами як наріжний камінь для розробки інтегрованого набору додатків для управління корпоративними ІТресурсами, а рішення Clarity є головним інструментом, забезпечує не просто планування проектів, а планування і контроль ІТ-ресурсів на рівні керівників підприємств і підрозділів.

HP Project and Portfolio Management (PPM) – центр рішень HP по управління проектами та портфелем проектів призначений для вирішення проблеми, з якою постійно стикаються ІТ-підрозділу – неможливість виконати частину проектів у встановлені терміни, не виходячи за межі виділеного бюджету, з найбільш оптимальним використанням наявних ресурсів. В основі PPM лежить платформа Project and Portfolio Management Foundation, що забезпечує спільне використання інформації та автоматизацію робочих потоків з використанням кращих практик управління бізнес-процесами ІТ-служби,

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		36

безпеки і підготовки звітів. Все це забезпечує відповідність стандартам і вимогам таких програм контролю якості та управління процесами, як Six-Sigma, CMMI, ITIL, ISO-9000 і Cobit

Microsoft для управління проектами пропонує продукт Microsoft Project, який дозволяє отримувати інформацію, управляти проектними роботами, планами і фінансами і підтримувати гармонію між роботи колективу. Завдяки інтеграції з Microsoft Office рішення підвищує продуктивність. Для управління корпоративними проектами у Microsoft існує рішення Microsoft Office Enterprise Project Management (EPM), комплексна середовище управління спільними проектами і портфелями. Рішення Office EPM дозволяє розширити аналіз та контроль всіх виконуваних робіт завдяки оптимізації процесу прийняття рішень, підвищення ступеня відповідності розробок стратегії розвитку бізнесу, більш обґрунтованому використанню ресурсів. До складу EPM входять такі продукти: Microsoft Office Project Professional (управління проектами), Microsoft Office Project Server (засіб для централізованого управління проектами), Microsoft Office Project Portfolio Server (управління портфелями проектів).

Рішення Plainview пропонує інструменти прогнозування, планування та оптимізації управління портфелями проектів на базі єдиної корпоративної стратегії. Об'єднуючи в рамках єдиного вебінтегрованого рішення управління різними бізнес-процесами – стратегіями, послугами, проектами, Plainview дозволяє за рахунок ефективного адміністрування бюджетів, ресурсів і можливостей досягати оптимальної керованості бізнесу в умовах постійно мінливої середовища.

Compuware Changepoint – це комплексне рішення, яке забезпечує настройку і управління ІТ та дозволяє збільшити ефективність роботи пакета ІТ в цілому. Changepoint також спрощує управління захистом передачі інформації, пов'язаних зі сферою діяльності ІТ, починаючи з введення запиту служб, закінчуючи розміщенням пріоритетів і вибору портфелів для продовження моніторингу проекту та стану справності прикладних програм. Compuware

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		37

Changepoint автоматизує основний принцип операцій інформаційних технологій, який зачіпає організаційну структуру і переміщує релевантні дані, аж до візуалізації пакету послуг ІТ, яка дає можливість надавати інформацію обмеженого кола людей в потрібний час. Рішення дозволяє контролювати не тільки проекти, а й позапроектні роботи.

### **2.2.2 Українська альтернатива**

Українські компанії теж не залишили своєю увагою ринок програмного забезпечення по управлінню проектами. У числі подібних рішень Worksection, яка відрізняється потужними алгоритмами планування використання обмежених ресурсів і великою кількістю додаткових функцій. Даний пакет управління проектами спроектований і розроблений з урахуванням потреб, особливостей і пріоритетів російського ринку. Worksection дозволяє виконувати проекти швидше, якісніше і з меншими витратами, а також завжди мати повну і різноманітну інформацію про реалізовані проекти [14].

Серед сучасних українських розробок в сфері інформаційних систем управління проектами з архітектурою клієнт-сервер виділяється інформаційна система управління «Bitrix», яка знайшла успішне застосування в сфері будівництва та проектування.

Розробники повністю опрацювали в ньому всі функціональні модулі, відповідно сучасної методології управління проектами. Система інтегрується з локальною версією MS Project, що дозволяє вивантажувати готовий план робіт. Таким чином, «Bitrix» може бути хорошим доповненням до локальної версії MS Project, використовуваної в багатьох організаціях.

Відмінною рисою даної системи є можливість функціонального масштабування з ростом рівня зрілості організації. Дана система була обрана в якості основи інформаційної системи управління проектами в даній організації [15].

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		38

## Висновки до розділу 2

Сучасні методи в управлінні проектами дозволяють провести комплексний аналіз діяльності проектної організації, виявити слабкі місця в управлінській діяльності, визначити точки докладання інструментарію проектного управління, зокрема – застосування спеціалізованого програмного забезпечення для автоматизації процесів управління і створення інформаційної системи управління проектами.

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		39



## РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

### 3.1 Постановка задачі та формулювання вимог до програмного засобу

Головним завданням роботи є розробка програмного забезпечення, яке надасть можливість керувати проектами. Даний програмний засіб надасть менеджерам більші можливості для керування проектом. Також даним сервісом можуть користуватися усі бажаючі та його можна використовувати для керування особистими справами. Для користування даним програмним забезпеченням потрібно зробити реєстрацію у системі.

Даний програмний засіб має ряд переваг:

- ціна – абсолютно безкоштовний;
- можливість створення проектів;
- можливість створення задач для відповідних проектів;
- доступ до даних лише по логіну та паролю.

Програмний засіб було реалізовано у такий спосіб, щоб він був зручним та простим у використанні для різних категорії користувачів. Програмний продукт є доступним, але містить весь необхідний функціонал, який зустрічається в системах, які уже реалізовані або в процесі реалізації.

Увесь користувацький інтерфейс поділений на 3 головні вкладки. Перша вкладка – це головний екран, на якому відображається загальна інформація про задачі. У вкладці «Проекти» представлено перелік проектів, які є у роботі. У вкладці «Змінити пароль» можна змінити пароль до облікового запису.

Сервіс швидко працює і швидко реагує на будь-які дії користувача. Це важливо для ефективної праці користувача.

Сервіс має достатню надійність, зручність у використанні та передбачає можливість внесення змін для розширення його функціоналу.

Веб-ресурс має простий, ненав'язливий, але оригінальний дизайн – для проекту це одна з найголовніших критерій.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		40

Було побудовано логічну навігацію. Сайт розроблено таким чином, що він сумісний з усіма браузерами.

### **3.2 Вибір моделі розробки програмного засобу**

Для розробки програмного забезпечення була вибрана каскадну модель – це модель процесу розробки програмного забезпечення, в якій процес розробки виглядає як потік, що послідовно проходить фази аналізу вимог, проектування, реалізації, тестування, інтеграції та підтримки.

Ця модель має на увазі строго послідовне і одноразове виконання кожної фази проекту. Перехід від однієї фази до іншої можливий тільки після успішного завершення попереднього етапу. Кожен етап має на увазі детальне планування і повну коректність результату етапу.

Дотримуючись каскадної моделі (рис. 3.1), був здійснений перехід від однієї стадії до іншої строго послідовно. Спочатку повністю завершили етап «визначення вимог», в результаті чого вийшов список вимог до програмного забезпечення підтримки курсу «Я досліджую світ».

Після того як вимоги повністю були визначені, перейшли до етапу проектування, в ході якого були створені документи, що детально описали спосіб і план реалізації зазначених вимог.

Після того як проектування повністю було виконане, нами було виконано реалізацію проекту. Після того як реалізацію завершили, було проведено тестування і налагодження продукту; на цій стадії були усунені всі недоліки, що з'явилися на попередніх стадіях розробки. Після цього програмний продукт був впроваджений і забезпечується його підтримка – внесення нової функціональності і усунення помилок.

Наведемо переваги каскадної моделі:

Стійка до зміни кадрового складу. Розробники можуть приходити і йти на протязі всього життєвого циклу проекту, але завдяки докладному документуванню це практично не впливає на терміни виконання проекту.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		41



Рисунок 3.1 – Візуальний вигляд каскадної моделі

Дисципліна. Модель водоспаду змушує розробників, залучених до проекту бути дисциплінованими, залишатися в рамках наміченого плану. При необхідності в загальній моделі додається орган управління, відповідальний за прийняття рішень, виконавці ж зобов'язані працювати в рамках системи.

Гнучкість на ранніх етапах. Зміни в перших трьох фазах можуть бути зроблені негайно і з мінімальними зусиллями, оскільки вони не підкріплені кодом. Таким чином, замовник і виконавець мають значний часовий запас для кардинальної зміни концепції роботи ПЗ.

Орієнтація на терміни та фінанси. Завдяки тому, що кожен етап повністю окреслює контур майбутнього ПЗ, всі розробники розуміють свою роль, межі роботи і терміни виконання.

Це дозволяє оперувати реальними цифрами перед замовником, що робить модель проекту привабливою.

Недоліки каскадної моделі:

Неадаптивна структура ПЗ. На перших етапах модель водоспаду може бути гнучкою, але якщо на фазі тестування виявляються проблеми в загальній структурі – це тягне за собою плачевні наслідки у вигляді зірваних термінів і навіть відмов замовника. Таким чином, зростає роль керівників і

відповідальних розробників, з рівнем компетентності яких в будь-якій компанії часто бувають проблеми.

Пізніше тестування. З опису вище легко виявити самий проблемний етап методології – тестування. Саме тут найчастіше виявляються помилки, допущені на кожному з етапів. Більш гнучкі методології використовують тестування в якості фундаментальної операції, яке відбувається безперервно. «Водоспад» ж допускає низьку кваліфікацію співробітників на кожному етапі і погану якість виконання, адже при запізненому тестуванні проблеми неможливо вирішити фундаментально, тільки за допомогою «латок» [16].

### 3.3 Опис проекту

Обираючи майбутню архітектуру системи слід зважати на те, що її ключовими складовими будуть сервер, клієнт та база даних. Оскільки система не містить складної логічної структури буде оптимально використати просту та зрозумілу архітектуру.

Діаграми варіантів використання (рис. 3.2) описують взаємини і залежності між групами варіантів використання і дійових осіб, які беруть участь в процесі. Важливо розуміти, що діаграми варіантів використання не призначені для відображення проекту і не можуть описувати внутрішній устрій системи. Діаграми варіантів використання призначені для спрощення взаємодії з майбутніми користувачами системи, з клієнтами, і особливо знадобляться для визначення необхідних характеристик системи. Іншими словами, діаграми варіантів використання говорять про те, що система повинна робити, не вказуючи самі застосовувані методи.

Варіант використання описує, з точки зору чинної особи, групу дій в системі, які призводять до конкретного результату. Варіанти використання є описами типових взаємодій між користувачами системи і самою системою. Вони відображають зовнішній інтерфейс системи і вказують форму того, що система повинна зробити (саме що, а не як).

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		43

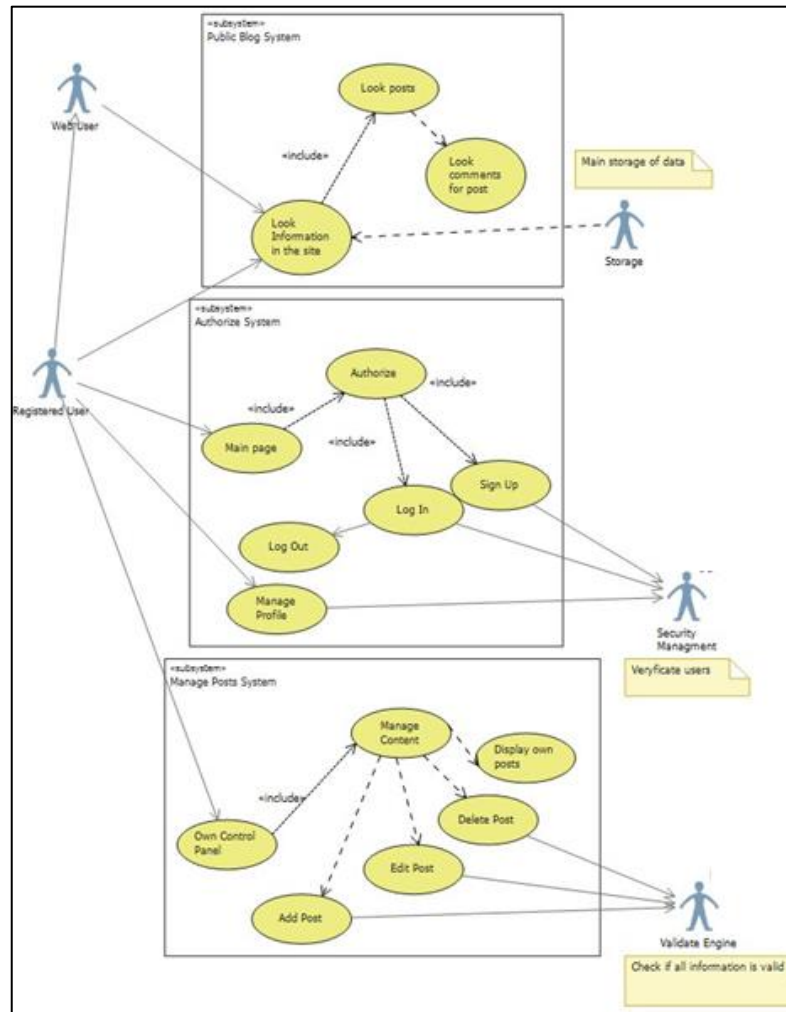


Рисунок 3.2 – Загальна діаграма варіантів використання

При роботі з варіантами використання важливо пам'ятати декілька простих правил:

- кожен варіант використання відноситься як мінімум до одної дійової особи;
- кожен варіант використання має ініціатора;
- кожен варіант використання призводить до відповідного результату.

Варіанти використання також можуть взаємодіяти з іншими варіантами використання. Єдиний актор проектованої системи, буде взаємодіяти із всіма варіантами використання. У модель включено асоціації (рис. 3.4), що відповідають за напрямки передачі інформації між актором і варіантами використання.

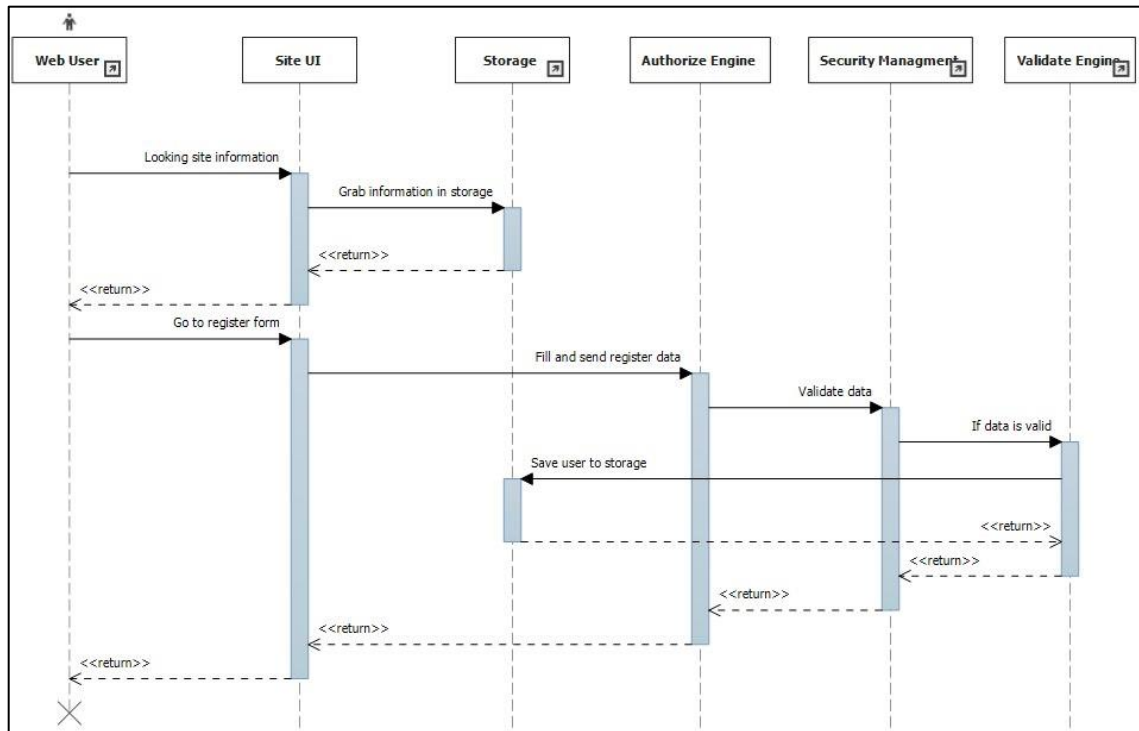


Рисунок 3.3 – Діаграма послідовностей

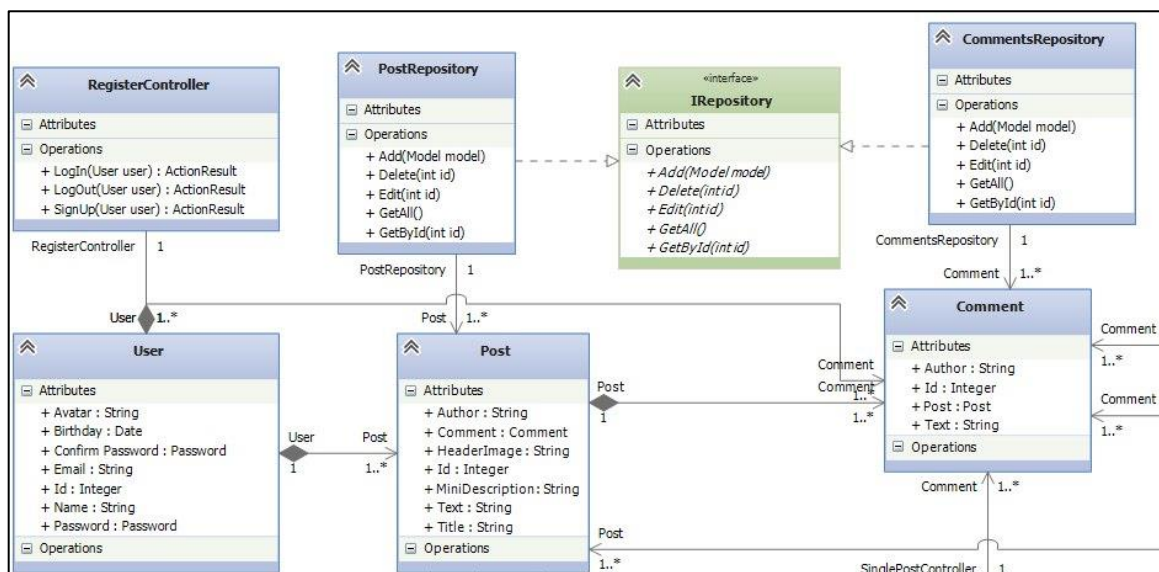


Рисунок 3.4 – Діаграма класів

На рисунку 3.5 зображено представлення графу діяльностей, він є одним з різновидів графу станів.

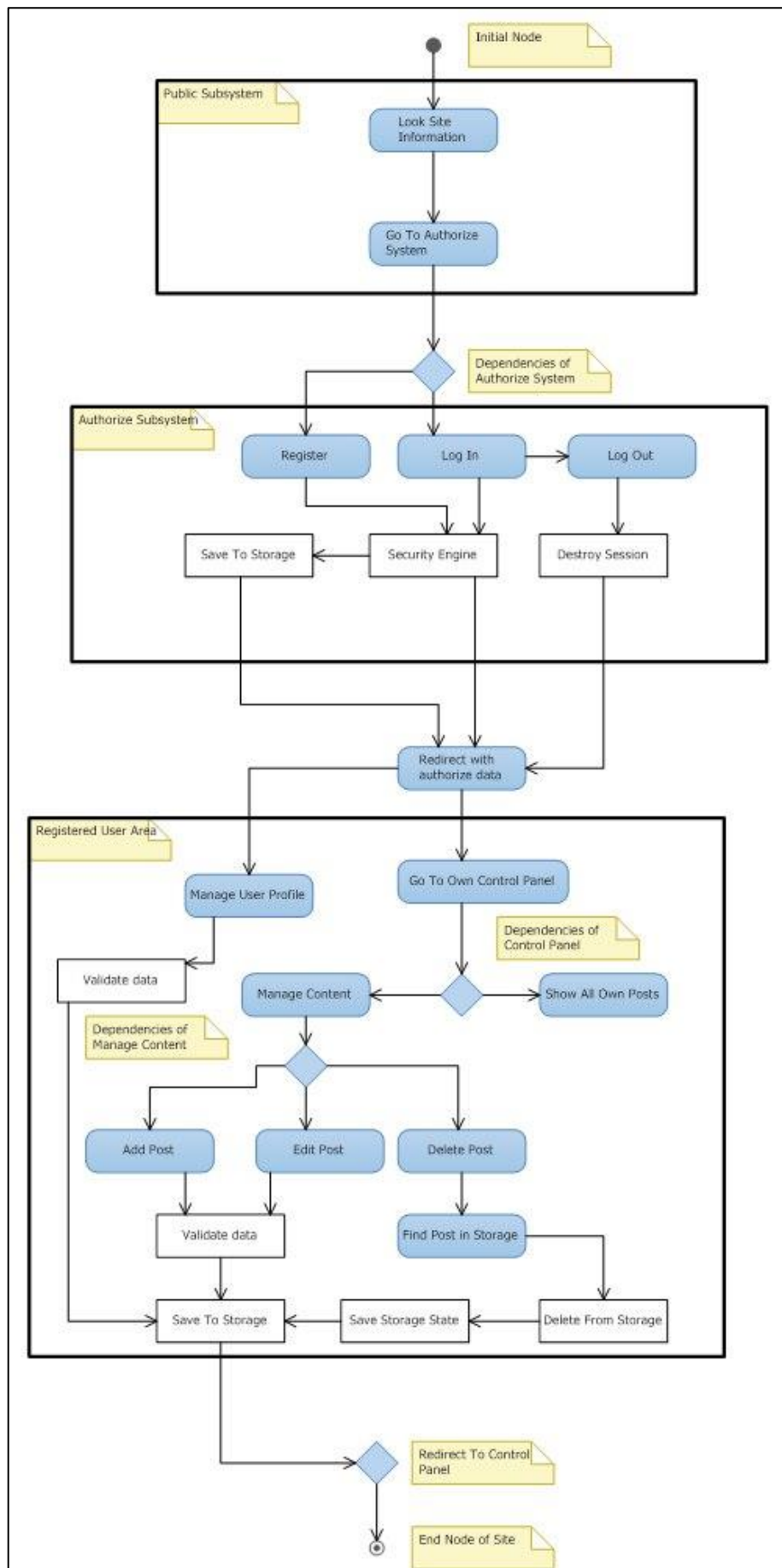


Рисунок 3.5 – Діаграма активності

Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата

### 3.4 Обґрунтування вибору інструментальних засобів розробки програмного засобу

#### 3.4.1 Інструментальні засоби для *Fronnd-end*.

Нова специфікація HTML охоплює не тільки теги, вона виходить за межі звичайного коду HTML. Мережа пред'являє високі вимоги не тільки до структурної організації та визначення розділів, але і до дизайну і функціональності. У цій новій парадигмі HTML об'єднується з CSS і JavaScript в один інтегрований інструмент.

Мова HTML5 робить акцент на спрощення розмітки, необхідної для створення відповідних W3C-стандартам сторінок і об'єднання всього необхідного CSS і JavaScript-коду, а також файлів зображень. Якщо вести мову про користувачів, які, ймовірно, переглядають наші сторінки, підключаючись до Інтернету по каналу з невисокою швидкістю передачі інформації, а також про основну мету наших адаптивних веб-дизайнів, то нам необхідно, щоб сайт не просто адаптувався до їх більш обмежених областей перегляду, але і завантажувався настільки швидко, наскільки це можливо. Незважаючи на те що при видаленні зайвих елементів розмітки обсяг переданих даних зменшується зовсім трохи, навіть мала економія буде корисна.

Офіційно технологія CSS ніяк не пов'язана з HTML5. Вона не є і ніколи не була частиною специфікації HTML5. Насправді це допоміжна технологія, яка розроблялася з метою подолання обмежень і зменшення складності HTML. Спочатку якісь базові стилі зв'язувалися з кожним елементом за допомогою атрибутів в тегах HTML, проте у міру того, як мова розвивалася, код ставало все складніше розробляти і підтримувати, і незабаром виявилось, що одного HTML недостатньо для задоволення всіх вимог веб-дизайнерів. В результаті на озброєння була взята технологія CSS, що дозволяє відокремити структуру від уявлення [17]. З тих пір CSS успішно розвивалася, проте розробка даної технології йшла паралельно HTML і фокусувалася на потреби дизайнерів, а не на необхідності підтримувати еволюцію HTML.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		47



Третя версія CSS слід аналогічним шляхом, проте її розробники беруть набагато більше компромісних рішень. Специфікація HTML5 має на увазі, що за дизайн тепер відповідає CSS, і через це інтеграція між HTML і CSS3 стала вирішальним фактором веб-розробки. Ось чому завжди, коли говорять про HTML5, також згадується CSS3. Це природно, не дивлячись на те що офіційно дані технології незалежні [18].

В даний час можливості CSS3 впроваджуються і реалізуються в браузерях, сумісних з HTML5, поряд з іншою функціональністю, описаною в специфікації.

CSS мова яка працює спільно з HTML. Вона пов'язує з елементами документа різноманітні візуальні стилі, що визначають їх розмір, колір, фон, рамки і т. д.

Зараз можливості CSS3 вже вбудовані в останні версії більшості популярних браузерів, проте деякі з них все ще знаходяться на стадії розробки. З цієї причини для забезпечення їх ефективної роботи в назвах нових стилів необхідно використовувати браузерні префікси, такі як moz або webkit (в залежності від механізму, який використовують браузера) [19].

Переваги використання CSS:

- код розмітки розділений на вміст і оформлення. Отримуємо більш легкий і зрозумілий код;
- файл з оформленням завантажується тільки один раз і кешується – зменшується трафік та час завантаження сторінок і навантаження на сервер;
- простота самої мови CSS+ принцип відділення оформлення від змісту – скорочується час на розробку і підтримку сайту;
- один файл CSS управляє дизайном великої кількості HTML-сторінок [20].

Зміни дизайну робляться швидше;

- CSS надає додаткові можливості форматування, які в атрибутах HTML відсутні;

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		48

- реалізований механізм підключення різних CSS для різних типів пристроїв;
- підвищення сумісності з різними платформами за рахунок використання веб-стандартів [21].

JavaScript дозволяє реалізувати ряд складних рішень в веб-документах. Вона допомагає зробити сторінки сайту більш інтерактивними, обробляє дії користувачів сайту. JavaScript став ще більш популярним в середовищі девелоперів, коли з'явилася AJAX-технологія, що призвело до нового етапу в розробці сайтів.

Ось лише кілька окремих прикладів застосування технології:

- відображення контенту, який періодично оновлюється (інтерактивні карти);
- створення якісної анімації і графічних об'єктів у форматі 2D/3D;
- опція прокрутки відеозапису в медіа програвачі.

Поряд з HTML і CSS, JavaScript – третій важливий блок, на основі якого будується більшість стандартних веб-інтерфейсів.

Щоб самостійно розібратися з роботою мови, користувачеві знадобиться знання основ HTML і CSS.

Ядро JavaScript включає цілий ряд функцій, які дають наступні можливості:

- Зберігати дані в змінних;
- Активувати частину коду у відповідності з певними сценаріями, які здійснюються на сторінці сайту;
- Створювати контент, який оновлюється автоматично;
- Управляти мультимедійними можливостями (працювати з відео, анімувати зображення) [22].

Усього кілька рядків коду скрипта роблять дивовижні речі. Саме тому мова настільки популярна серед розробників.

Але ще більше можливостей дає функціонал, який доступний як

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
						49
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		

надбудова щодо основних складових JavaScript. Мова йде про інтерфейси прикладного програмування (API), які істотно розширюють набір інструментів розробника.

API допомагають програмісту в реалізації деяких складних завдань. Зазвичай такі «заготовки» діляться на браузерні і API третіх розробників.

До браузерних API-інтерфейсів відносяться:

- API-інтерфейс DOM (Document Object Model).
- Модулі геолокації.
- API Canvas і WebGL.
- Аудіо та відео API.

А до сторонніх інтерфейсів належать, наприклад, API соціальних мереж Twitter і Facebook.

Коли завантажується сторінку в браузері, то спочатку обробляються HTML і CSS, після чого уже скрипти.

Разом з тим, мова не містить деяких корисних інструментів. Тут немає:

- Стандартної бібліотеки.
- Стандартних інтерфейсів для роботи з серверами і базами даних.
- Системи для керування пакунками.

JavaScript обробляється в веб-додатках на стороні клієнта, тобто у браузері. Завдяки цьому він може виконуватися на будь-якій операційній системі, а веб-інтерфейси, які працюють на його основі, є кросплатформними.

Тому JavaScript має широке застосування в таких областях:

- AJAX скрипти використовуються в цьому відомому підході, який передбачає асинхронний обмін даними між браузером користувача та ресурсами сервера.

- Comet – спосіб роботи web-додатків, коли під час HTTP-з'єднання сервер відправляє дані браузеру без додаткових запитів.

- Браузерні ОС – код деяких браузерних операційних систем, який переважно (іноді на більш ніж 75%) складається зі скриптів.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		50

– Закладки – JavaScript має широке застосування в роботі програми, що розміщуються в закладках браузера.

– Браузерні скрипти – програмні модулі, які пишуться на цій мові і дають дуже багато можливостей (автозаповнення форм, зміна формату сторінок, приховування небажаного змісту, додавання інтерактивних елементів на сторінках) [23].

– Серверні додатки – фрагменти коду, які виконуються на стороні сервера, де використовується Java 6.

– Мобільні додатки – JavaScript може бути корисним і в цьому популярному напрямку.

– Віджети – мовою пишуться різні міні-програми, які використовуються в робочому просторі і є дуже зручними.

– Прикладне ПЗ – об'єктно-орієнтована мова JS використовується для створення окремих програм, в тому числі нескладних ігор.

Переваги Javascript:

- підтримують усі браузери;
- підтримують такі програми: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe InDesign та Adobe Dreamweaver;
- перевірка реєстраційних форм на помилки ще до відправлення на сервер;
- створює яскраві та інтерактивні сторінки сайту;
- можна здійснювати різного типу обчислення.

Сьогодні JavaScript є однією з найбільш популярних клієнтських мов.

### **3.4.2 Інструментальні засоби для Back-end**

Головним чинником мови PHP (Hypertext Preprocesso) є практичність.

PHP повинен надати програмісту засоби для швидкого та ефективного вирішення поставлених завдань. Практичний характер PHP обумовлений п'ятьма важливими характеристиками:

					<b>КР.ПЗ – 03.00.00.000 ПЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		51

- традиційністю;
- простотою;
- ефективністю;
- безпекою;
- гнучкістю.

Існує ще одна «характеристика», яка робить PHP особливо привабливим: він розповсюджується безкоштовно. Причому, з відкритими вихідними кодами (Open Source).

PHP може бути вбудована безпосередньо в html. Можна використовувати PHP для написання CGI-сценаріїв і позбутися від безлічі незручних операторів виведення тексту. Можна залучати PHP для формування HTML-документів, позбувшись від безлічі викликів зовнішніх сценаріїв [24].

За деякими оцінками, більшість PHP – сценаріїв (особливо не дуже великих розмірів) обробляються швидше за аналогічні їм програми, написаних на Perl. Однак, щоб не робили розробники PHP, відкомпілювані виконувані файли будуть працювати значно швидше – в десятки, а іноді і в сотні разів. Але продуктивність PHP цілком достатня для створення цілком серйозних веб-додатків.

Laravel швидко набирає популярність серед веб-розробників і допомагає забезпечити максимально зручне створення сайтів різного рівня складності з витонченим і чітко структурованим синтаксисом і архітектурою. Незважаючи на свій юний вік (перший випуск здійснено у 2011 році), цей фреймворк вважається одним з кращих, має велике згуртоване співтовариство і продовжує успішно розвиватися.

Розробка на Laravel прекрасно підходить для створення:

- CRM і ERP систем;
- корпоративних порталів;
- інтернет-магазинів;
- систем онлайн-бронювання.

Laravel є досить гнучким фреймворком і дозволяє вирішувати нестандартні завдання, структурувати веб-сайт відповідно до існуючої логікою і поставленими цілями.

Також до переваг Laravel можна віднести:

Великий функціонал.

Створення сайтів будь-якого рівня можливо завдяки величезній функціональності. Використовуючи цей фреймворк, можна реалізувати проекти, що надають можливість інтеграції необхідного функціоналу відповідно до індивідуальних вимог і особливостями конкретного бізнесу.

Можливість створити гнучку адмінпанель.

Можна реалізувати найбільш зручний варіант управління ресурсом, створюючи індивідуальну панель адміністратора під завдання конкретного веб-проекту.

Безпека баз даних.

Можливість отримати несанкціонований доступ до бази даних, створеної з використанням Laravel, вкрай складно. Високий рівень безпеки гарантує надійний захист від SQL-injection, атак типу XSS, CSRF.

Регулярні релізи.

Вихідний код змінюється з урахуванням нововведень в PHP і потреб програмістів. Свіжі поновлення допомагають усунути колишні проблеми і зробити фреймворк ще більш зручним.

Популярність і активна спільнота.

Наявність великої спільноти відкриває простір для динамічної комунікації, обміну особистим досвідом і думками, розв'язання різноманітних питань пов'язаних з проектуванням і підтримкою ІІнтернет-ресурсів.

Масштабованість.

Розробка на Laravel передбачає можливість розширення функціоналу (інтеграції додаткових модулів) без істотних витрат на зміну поточної системи, а також ризику виникнення небажаних втрат для веб-ресурсу.

Недоліки Laravel:

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		53

– Реалізація веб-проектів зі специфічним функціоналом з нуля забирає значно більше часу в порівнянні зі створенням шаблонних варіантів.

– Документація досить складна, тому новачкові буде вкрай складно створити повноцінний веб-сайт.

– Вартість розробки значно вище, ніж на CMS.

Вибір системи управління базами даних є одним з важливих етапів при розробці автоматизованої системи. Обраний програмний продукт повинен задовольняти як поточним, так і майбутнім потребам навчального закладу, при цьому слід враховувати витрати розробку і настройку необхідного програмного забезпечення, а також навчання персоналу.

Найбільш правильний підхід при виборі СУБД заснований на оцінці того, якою мірою існуючі системи задовольняють основним вимогам створюваного проекту інформаційної системи.

Існує кілька критеріїв вибору системи управління базами даних:

- моделювання даних;
- особливості архітектури і функціональні можливості;
- контроль роботи системи;
- особливості розробки додатків;
- продуктивність;
- надійність;
- вимоги до робочого середовища;
- змішані критерії.

Багато виробників СУБД випускають також засоби розробки додатків для своїх систем. Як правило, ці кошти дозволяють найкращим чином реалізувати всі можливості сервера, тому при аналізі СУБД варто розглянути також і можливості засобів розробки додатків. Деякі системи мають засоби автоматичного проектування, як баз даних, так і прикладних програм.

Підтримка великої кількості національних мов і можливості розробки web-інтерфейсу розширюють область її застосування системи та додатків.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		54

Наявність широкого спектра використовуваних мов програмування підвищує доступність системи для розробників і суттєво впливає на швидкодію і функціональність створюваних додатків [25].

Критерій надійності системи включає можливість:

- відновлення системи після збоїв;
- резервного копіювання;
- наявність багаторівневої системи захисту.

Важливо визначити і вимоги до робочого середовища такі як:

- підтримувані апаратні платформи;
- мінімальні вимоги до обладнання;
- максимальний розмір пам'яті;
- операційні системи, під керуванням яких здатна працювати СУБД.

Чіткий і глибокий порівняльний аналіз на підставі перерахованих вище критеріїв в будь-якому випадку допоможе раціонально вибрати відповідну систему для конкретного проекту, і витрачені зусилля не будуть марними. Перелік критеріїв допоможе усвідомити масштабність завдання і виконати її адекватну постановку.

В якості системи управління базами даних в автоматизованій системі використовується найбільш популярна СУБД MySQL.

Розробка та підтримка сайта MySQL здійснює корпорація Oracle, що має на даний момент права на торговельну марку. Продукт поширюється як під GNU General Public License, так і під власною комерційною ліцензією. Крім цього розробники створюють функціональність за замовленням ліцензійних користувачів, саме завдяки такому замовленню майже в найраніших версіях з'явився механізм реплікації.

Гнучкість СУБД MySQL забезпечується підтримкою великої кількості типів таблиць: користувачі можуть вибрати як таблиці типу MyISAM, що підтримують повнотекстовий пошук, так і таблиці InnoDB, що підтримують транзакції на рівні окремих записів.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		55



Більш того, СУБД MySQL поставляється із спеціальним типом таблиць EXAMPLE, що демонструє принципи створення нових типів таблиць. Завдяки відкритій архітектурі і GPL-ліцензуванню, в СУБД MySQL постійно з'являються нові типи таблиць.

MySQL є найбільш пристосованою для застосування в середовищі веб системою управління базами даних. При цьому вона стала непорушним стандартом в області СУБД для веб, в якій розвиваються можливості для використання її в будь-яких критичних бізнес-додатках, що створює конкуренцію на рівних з СУБД таких виробників, як Oracle, IBM, Microsoft і Sybase.

Основні переваги MySQL:

- підтримка декількох одночасних запитів;
- оптимізація зв'язків з приєднанням багатьох даних за один прохід;
- записи фіксованої і змінної довжини;
- ODBC драйвер;
- гнучка система привілеїв і паролів;
- гнучка підтримка форматів чисел, рядків змінної довжини і міток часу;
- інтерфейс з мовами C і Perl, PHP;
- швидка робота, масштабованість;
- сумісність з ANSI SQL;
- безкоштовна в більшості випадків;
- хороша підтримка з боку провайдерів послуг хостингу;
- швидка підтримка транзакцій через механізм InnoDB.

### 3.5 Програмна реалізація та її особливості

Створення задачі:

<div class="card">

					КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІІЗ	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		56

```

<div class="card-header">
  {{--      {{ trans('global.create') }} {{ trans('cruds.task.title_singular') }}--}}
  Створити задачу
</div>
<div class="card-body">
  <form method="POST" action="{{ route('admin.tasks.store') }}"
  enctype="multipart/form-data">
    <div class="form-group">
      <button class="btn btn-danger" type="submit">
        Зберегти
      </button>
    </div>
  </form>
</div>
</div>

```

Можливість редагування задач була реалізована таким чином:

```

<div class="card-body">
  <form method="POST" action="{{ route('admin.tasks.update', [$task-
  >id]) }}" enctype="multipart/form-data">
    @method('PUT')
    @csrf
    <div class="form-group">
      <label for="name">Ім`я</label>
      <input class="form-control {{ $errors->has('name') ? 'is-invalid' : ''
  }}" type="text" name="name" id="name" value="{{ old('name', $task->name) }}">
      @if($errors->has('name'))
        <div class="invalid-feedback">
          {{ $errors->first('name') }}
        </div>
      @endif
      <span class="help-block">{{ trans('cruds.task.fields.name_helper')
  }}</span>
    </div>

```

### 3.6 Тестування та налагодження програмного засобу

Тестування, як заключний етап розробки веб-сайту, виконує важливу роль в процесі створення високоякісного проекту. Після тестування веб-сайту замовнику надається готовий проект без помилок, з хорошою читабельністю, легкою логікою, зручністю і надійністю.

Для організації тестування вебсайту було розроблену спеціальну методологію, згідно з якою була здійснена перевірка сайту. Тестування можна проводити в різний спосіб, нижче наведено перелік правил, за допомогою яких проведено тестування для програмного засобу.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		57

Основні етапи:

Найперше було проведено функціональне тестування, тобто було перевірено, щоб кожна функція сайту працювала відповідно до вимог технічного завдання.

Тестування посилань:

- Перевірені вихідні посилання.
- Перевірено коректність внутрішніх посилань.
- Перевірено посилання, що посилаються до головної сторінки.
- Перевірено відсутність непрацюючих посилань.

Наступний етап тестування – юзабіліті тестування, який призначений для оцінки сайту з точки зору кінцевого користувача. Даний етап допомагає визначити відповідність продукту до очікувань користувачів, виявляє проблемні місця в інтерфейсі.

Навігаційне тестування:

- Всі сторінки сайту є зрозумілими і простими у використанні.
- Кнопки, форми і поля є зручними для використання.
- Доступ до головного меню здійснюється зі всіх сторінок.
- Тестування контенту:
- Контент є інформативним, зрозумілим, структурованим і логічним.
- Відсутні граматичні, орфографічні помилки.
- Перевірка колірної палітри сайту і розмірів шрифтів.

Також було проведено тестування інтерфейсу користувача (UserInterface), яке виконується для перевірки відповідності графічного користувацького інтерфейсу сайту до технічного завдання.

- Відповідність до стандартів графічних інтерфейсів.
- Оцінка елементів дизайну: макет, кольори, шрифти, розміри шрифтів, ярлики, текстові поля, форматування тексту, заголовки, кнопки, списки, значки, посилання.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		58

Було проведено тестування сумісності, яке виконується для перевірки роботи сайту при різних програмних і апаратних конфігураціях. Кросплатформове тестування сайту дозволяє оцінювати роботу сайту при різних ОС: Windows, iOS/Mac OS, Linux, Android, BlackBerry тощо.

Кросбраузерні тестування сайту допомагає перевірити правильність роботи сайту в різних браузерах: MozillaFirefox, GoogleChrome, Internet Explorer, Opera.

- Навігація по сайту є максимально простою.
- Оптимізація часу завантаження сайту.
- Кнопки мають достатній розмір для натиснення.

Бета-тестування – заключна стадія тестування. Як правило, це роблять кінцеві користувачі, які не є розробниками.

При бета-тестуванні сайт потрапляє в руки реальних користувачів, щоб виявити будь-які недоліки з їх точки зору, які виправляються для остаточної, релізної версії.

### **3.7 Особливості використання та впровадженню програмного засобу**

Після того, як програмний засіб пройшов успішно усі етапи тестування, він є повністю готовим до використання.

В ході тестування було виявлено декілька незначних помилок та з легкістю їх виправлено.

Для того, щоб розпочати роботу у системі потрібно зареєструватись (рис. 3.6). Для цього потрібно ввести логін, електронну пошту, пароль та підтвердження паролю.

Це потрібно зробити у зрозумілому і приємному для користування вікні.

Пошта повинна вводиться за шаблоном і містити знак «@». Пароль прихований крапками, поле підтвердження також приховане.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		59

Рисунок 3.6 – Вікно реєстрації у системі

Після того як реєстрація пройшла успішно у системі з'являється можливість створювати проекти та відповідні задачі (рис. 3.7). Для цього заповнюємо поля ім'я та опис, після цього натискаємо кнопку зберегти.

Рисунок 3.7 – Вікно створення проекту

Після створення проекту можна переходити до пункту задачі (рис. 3.8). Там можна додати ім'я задачі, опис, прив'язати до потрібного проекту та вказати дату завершення.

Дипломний проект

Задачі

Проекти

Змінити пароль

Вихід

Створити задачу

Ім'я

Зробити перший розділ

Опис

Потрібно проаналізувати відповідну літературу, та зробити перший розділ.

Виберіть проект

Дипломний проект

Дата завершення

2021-03-17

Зберегти

Рисунок 3.8 – Вікно створення задачі

Можна також переглянути і список всіх задач (рис. 3.9). З відповідного вікна можна редагувати задачу, видалити його, позначити як виконане, роздрукувати таблицю, експортувати її в Excel та PDF тощо. В проекті є можливість змінити пароль.

Дипломний проект

Задачі

Проекти

Змінити пароль

Вихід

Створити задачу

Список задач

Show 100 entries Select all Deselect all Copy CSV Excel PDF Print Column visibility Delete selected Search:

ID	Ім'я	Опис	Проект	Дата завершення		
<input type="checkbox"/>	10	Система управління	Потрібно спроектувати дослідити та розробити систему управління проектами.	Дипломний проект	2021-05-27	Редагувати Видалити
<input type="checkbox"/>	9	Зробити другий розділ	Потрібно проаналізувати відповідну літературу, та зробити другий розділ.	Дипломний проект	2021-04-17	Редагувати Видалити
<input type="checkbox"/>	8	Зробити перший розділ	Потрібно проаналізувати відповідну літературу, та зробити перший розділ.	Дипломний проект	2021-03-17	Редагувати Видалити

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous 1 Next

Рисунок 3.9 – Вікно з переліком створених задач

### **Висновки до розділу 3**

В розділі було вибрано модель розробки програмного продукту, опис проекту, обґрунтовано вибір засобів для розробки. Проведено програмну реалізацію, її особливості. Протестовано готовий продукт та виправлено баги знайдені під час тестування. Розглянуто фінальний варіант роботи.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		62

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Умови праці з персональним комп'ютером

Навчальний процес з використанням комп'ютера, відбувається в середовищі, яке в певній мірі впливає на функціональний стан студентів, які перебувають у комп'ютерній аудиторії. Найважливішими несприятливими факторами середовища при роботі за комп'ютером є :

- фізичні параметри мікроклімату;
- освітлення;
- електромагнітні випромінювання різних частотних діапазонів;
- виробничий шум та вібрація;
- іонізація повітря;
- статична електрика;
- психофізіологічні - перенапруження зорового аналізатора;
- недостатня рухома діяльність;
- нервово-емоційне напруження [9].

Аналіз умов праці виконується для приміщення аудиторії №330 яка знаходиться, на 3 поверсі п'ятиповерхової будівлі.

Відповідно до НПАОП 0.00-1.28- 10 є неприпустимим розташування приміщень, призначених для роботи з ВДТ у підвалах та цокольних поверхах. Також забороняється розташування вибухонебезпечних приміщень категорії А і Б та виробництв з мокрими технологічними процесами поряд з приміщенням, де розташовуються ЕОМ а також над такими приміщеннями, або під ними. Окрім того, виробничі приміщення для роботи з ВДТ не повинні межувати з приміщеннями, у яких рівень шуму та вібрації перевищує допустимі значення.

У процесі роботи з комп'ютером необхідно дотримувати правильний режим праці і відпочинку. У протилежному випадку в працюючого відзначаються

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		63



значна напруга зорового апарата з появою скарг на незадоволеність роботою, головні болі, дратівливість, порушення сну, втома і хворобливі відчуття в очах, у попереку, в області шиї і руках.

Розташування робочого місця особи, що працює з ПК, в даному випадку студента, повинне відповідати вимогам ДСТУ 22.20.201 «Робоче місце оператора. Розташування елементів робочого місця».

Облаштування робочого місця повинно забезпечувати:

- правильне розміщення робочого місця у виробничому приміщенні;
- належні умови освітлення приміщення і робочого місця, відсутність відблисків;
- належні ергономічні характеристики основних елементів робочого місця;
- характер та особливості трудової діяльності.

Для зменшення втоми, місця користувачів ЕОМ мають бути зручними.

Конструкція робочого місця користувача ПК, (при роботі сидячи) має забезпечувати підтримання оптимальної робочої пози з такими ергономічними характеристиками:

- ступні ніг - на підлозі або на підставці для ніг;
- стегна — в горизонтальній площині;
- передпліччя - вертикально;
- лікті - під кутом 70-90 до вертикальної площини;
- зап'ястя зігнуті під кутом не більше 20 відносно горизонтальної площини;
- нахил голови - 15-20 відносно вертикальної площини.

Робоче місце користувача ПК , обладнується робочим столом, стільцем і підставкою для ніг. Висота робочого стола має бути в межах від 0,65 до 0,8 м, а ширина повинна забезпечувати можливість виконання операцій в зоні досяжності моторного поля.

Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 200 мм від

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		64

краю, звернутого до працюючого. У конструкції клавіатури має передбачатися опорний пристрій (виготовлений із матеріалу з високим коефіцієнтом тертя, що перешкоджає його переміщенню), який дає змогу змінювати кут нахилу поверхні клавіатури у межах 5...15.

#### 4.2 Іонізація повітря виробничого приміщення

Мікроклімат впливає на теплообмін організму людини з цим середовищем. Необхідною умовою життєдіяльності людини є терморегуляція, тобто здатність організму регулювати віддачу тепла в оточуюче середовище. Цей процес визначається параметрами мікроклімату. Метеорологічні умови визначаються такими параметрами:

- температурою повітря в приміщенні, С;
- відносною вологістю повітря, %;
- рухливістю повітря, м/с;
- тепловим випромінюванням, Вт/м<sup>3</sup>.

Принцип нормування мікроклімату – створення оптимальних умов для теплообміну тіла людини з навколишнім середовищем.

Параметри мікроклімату, вміст шкідливих речовин на робочих місцях, оснащених моніторами, відповідають вимогам ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», ДСТУ 12.1.005-88 «Повітря в робочій зоні. Загальні норми до повітря в робочій зоні».

Обчислювальна техніка є джерелом істотних тепловиділень, що може привести до підвищення температури і зниження відносної вологості в приміщенні.

В приміщеннях, де встановлені комп'ютери, повинні дотримуватися оптимальні параметри мікроклімату, які визначають комфортні умови. Ці параметри залежать від періоду року, категорії робіт за важкістю, і від теплових характеристик виробничого приміщення.

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		65

Робота за комп'ютером характеризується малими фізичним навантаженнями, цей вид діяльності належить до категорії легких робіт-Іа за критерієм загальних енерговитрат організму.

Під час роботи комп'ютерної техніки в повітряному середовищі відбувається суттєва трансформація іонного складу, істотно знижується концентрація легких, середніх та важких негативно зарядних частинок. Така зміна балансу іонного складу призводить до негативного впливу на здоров'я працюючих.

### 4.3 Вимоги до експлуатації комп'ютерної техніки

Пожежна безпека при роботі за комп'ютером повинна забезпечуватись у відповідності з вимогами Закону України «Про пожежну безпеку» та НПАОП 0.01-1.01-95 «Правил пожежної безпеки в Україні» та інших нормативних документів.

Для того щоб уникнути виникнення пожежі, потрібно дотримуватися наступних заходів:

- дотримання правил пожежної безпеки при роботі з комп'ютером,
- електрообладнанням та освітлювальними приладами;
- періодичний контроль цілісності і надійності електроізоляції;
- наявність інструкцій з пожежної безпеки;
- навчання, атестація і переатестація персоналу з пожежної безпеки;
- наявність системи захисту від атмосферної електрики;
- періодичне зняття зарядів статичної електрики;
- заборона куріння в приміщенні.
- застосування будівельних конструкцій із ступенем вогнестійкості не нижче ІІ, а також використання важкогорючих або негорючих матеріалів в інтер'єрі виробничого приміщення;
- наявність пристроїв автоматичного вимкнення ПЕОМ та іншого електрообладнання на випадок пожежі;

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		66

- наявність первинних засобів пожежогасіння ( вогнегасник ВВК-5 - 2шт) .

#### **Вснвки до розділу 4**

Працюючи в лабараторії за комп'ютером, рекомендовано дотримуватися всіх норм тривалості роботи, правильної постави, розміру шрифтів та зображень. Приміщення повинні буди обладнанні всіма необхідними матеріалами. Якщо дотримуватись всіх необхідних норм, то робота за ПК зручною, ефективнішою та не задасть шкоди користувачеві.

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІІЗ</b>	Арк.А
<i>Змн.</i>	<i>Арк.А</i>	<i>№ докум.№</i>	<i>Підп.Під</i>	<i>Дата</i>		67

## ВИСНОВКИ

Висока якість проектів, стислі терміни їх розробки при оптимальній вартості цих робіт – основа конкурентоспроможності на ринку проектних послуг.

Якість і терміни виконання проектних робіт залежать від кваліфікації фахівців, технології проектного виробництва, організації проектування в проектній організації.

Керівник проектної організації повинен постійно удосконалювати технологію проектування і систему контролю технічного рівня проектних рішень на всіх етапах і стадіях проектування.

Підвищення вимог до якості проектів, пропонованих замовниками і органами позавідомчої експертизи, зобов'язують керівників проектних підприємств забезпечувати і вживати заходів щодо посилення контролю за якістю проектних рішень.

Автоматизація процесів управління в проектно-орієнтованій організації є запорукою її успішного розвитку і підвищення її конкурентоспроможності на ринку проектних послуг.

Методологія проектного управління дозволяє виділити основні процеси управління проектом, застосування відповідних інструментів дозволяє ефективно здійснювати ці процеси в діяльності організації, що, в кінцевому рахунку, сприяє успішному розвитку організації. Управління на всіх фазах життєвого циклу проекту сприяє його успішній реалізації в умовах обмеженості ресурсів.

В ході виконання кваліфікаційної роботи на основі сучасних методів та інструментів проектного управління було досліджено та розроблено систему управління проектами для підвищення ефективності.

План впровадження системи не повинен обмежуватися лише налаштуванням програмного забезпечення і навчанням користувачів функцій системи. Проекти по установці нових систем автоматизації управлінської

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		68

діяльності традиційно охоплюють набагато ширший спектр завдань від додаткової формалізації процедур збору та зберігання управлінської інформації до здійснення змін в організаційну структуру управління і перерозподілу обов'язків. Загалом, проекти по впровадженню подібних систем можна віднести до класу організаційних проектів – проектів, в тій чи іншій мірі ведуть до розвитку структури організації. Відмінною особливістю даного типу проектів є те, що від успіху або провалу проекту може залежати ефективність функціонування організації в цілому або її окремих підрозділів. З цієї причини ретельне планування і контроль не тільки технічних, але і людських аспектів впровадження системи набуває особливої важливості.

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		69

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва *Управління проектами. Основи професійних знань і система оцінки компетенції проектних менеджерів (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1) / Вид. 2-е. – К. : "ІРІДІУМ", 2018. – 208 с.*
2. *Керівництво до знань з управління проектами: Керівництво PMBOK®. – Четверте видання. – Pennsylvania, USA: Project Management Institute, 2008. – 496 с.*
3. *Міжнародний Стандарт по Управлінню Проектами ISO 21500 діє до: 2012: веб-сайт. URL: <http://www.projectprofy.ua/articles.phtml?aid=473>*
4. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. *Управління проектами: Підручник / Під сус. вид. І.І. Мазур. – 2-ге вид. – М.: Омега-Л, 2004. – С. 664.*
5. Фролова Т. А. *Економіка підприємства: конспект лекцій / Т. А. Фролова. – Таганрог: ТТІ ПФУ, 2017.*
6. *Безпеко-орієнтоване управління регіональними проектами захисту критичних інфраструктур засобами системи 112 / Ю. П. Рак, О. Б. Зачко, Д. С. Кобилкін, Р. Р. Головатий // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2016. – № 1(57). – С. 49 – 55.*
7. Бушуєв С. Д. *Креативні технології управління проектами та програмами / С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва, І. А. Бабаєв [та ін.] – К.: «Саміт-Книга», 2010.*
8. *П'ять рівнів організаційної зрілості підприємств: вебсайт URL: [http://smartcons.org/likbez/5\\_urovnei\\_zrelosti\\_predpriyatii](http://smartcons.org/likbez/5_urovnei_zrelosti_predpriyatii)*
9. Данченко О. Б. *Огляд методів аналізу ризиків в проектах / О. Б. Данченко, В. О. Занора // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2017. – №1 (21). – С. 57-64.*

					<b>КР.ІПЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		70

10. Зачко О. Б. Підходи до формування портфелю проектів удосконалення системи безпеки / О. Б. Зачко, Ю. П. Рак, Т.Є. Рак // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2018. – № 3(27). – С. 54 – 61.

11. Підходи та методології управління: вебсайт URL: <https://rzbpm.org/pm/podxody-i-metodologii-upravleniya-proektami.html>

12. Офіціальний сайт PMI: вебсайт URL: [www.pmi.org](http://www.pmi.org)

13. Офіціальний сайт Garther: вебсайт URL: <https://www.gartner.com/en>

14. Офіціальний сайт Worksection: вебсайт URL: <https://worksection.com/>

15. Офіціальний сайт Bitrix24 : вебсайт URL: <https://www.bitrix24.ua/>

16. Чверкун Денис. Основні властивості каскадної моделі. 2015 рік. URL: <https://geekbrains.ru/posts /waterfall>

17. Метод `getCurrentPosition(location, error, configuration)` — синтаксис № 3. 2016. URL: <http://html5ru.com/css-i-html.html>

18. Метод `getCurrentPosition(location, error, configuration)` — синтаксис № 4. 2016. URL: <http://html5ru.com/-preimushhestva-html5.html>

19. Кривобок В. С. До проблем використання Html and Css. Науковий журнал. – 2019. – № 2 (39). URL: <https://php-academy.kiev.ua/uk/blog/html-and-css-without-guilt>

20. Побірченко І. Використання Css. – 2017. – № 1. – С. 8–21. : вебсайт URL: [https://css.in.ua/article/shcho-take-html\\_10](https://css.in.ua/article/shcho-take-html_10)

21. Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини: вебсайт URL: <https://studfiles.net-/preview/1624162/>

22. Луцюк Т. Мова JavaScript та її використання. 2017. : вебсайт URL: <https://sites.google.com/site/-webtehnologiietawebdizajn/mova-javascript-ta-ieie-mozlivosti>

23. JavaScript (Джаваскрипт) – мова програмування : вебсайт URL: <https://astwellsoft.com/uk/blog/tehnology/javascript.html>

24. Laravel фреймворк: вебсайт. URL: <http://web.if.ua/15-perevagi-php.html>

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		71



25. Laravel - лідер серед PHP фреймворків, схвалений розробниками:  
вебсайт. URL : <http://savelink.org.ua/laravel-lider-sered-php-frejmworkiv-shvalenij-rozrobnikami/>

					<b>КР.ІІЗ – 03.00.00.000 ІЗ</b>	Арк.А
Змн.	Арк.А	№ докум.№	Підп.Під	Дата		72