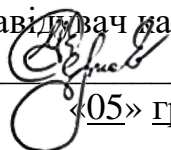


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами


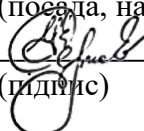
Кафедра управління проектами

«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри
 Чернов С.К.
«05» грудня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему:

Когнітивні механізми управління проектами в ІТ компаніях


Виконав: студент 6171м групи
 Журавель Анна Володимирівна
(підпис)
Керівник роботи:
д.т.н., професор, завідувач кафедри
управління проектами
(повна, науковий ступень вчене звання)
 Чернов Сергій Костянтинович
(підпис)

Миколаїв – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами

Кафедра управління проєктами
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітня програма «Управління проєктами»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми

Чернова Л.С.
(підпис)
«13» жовтня 2023 р.

Уведіть текст тут
ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту **Журавель Анні Володимирівні**

(Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Когнітивні механізми управління проєктами в ІТ компаніях

Керівник роботи д.т.н., професор Чернов Сергій Костянтинович

Затверджені наказом ректора № 1215-уч. від «13» жовтня 2023 року

2. Термін подання роботи: 12.12.2023 р.

3. Вихідні дані по роботі: виконати дослідження когнітивних механізмів управління проєктами в ІТ компаніях

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

Розділ 1. Теоретичні основи управління проєктами в ІТ компаніях

Розділ 2. Аналіз сучасних концепцій управління проєктами в ІТ компаніях





Розділ 3. Моделі когнітивного управління програмами в ІТ компаніях

Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

Розділ 5. Охорона навколишнього середовища

5. Перелік презентаційних матеріалів виконаний в програмі Power Point

6. Консультанти розділів роботи


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці	Гурець Н.В., старший викладач		
Розділ 5. Охорона навколишнього середовища	Гурець Н.В., старший викладач		

7. Дата видачі завдання 05.09.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	протягом навчання на 5 курсі	виконано
2	Складання розгорнутого плану магістерської роботи та ознайомлення керівника з планом кваліфікаційної роботи	вересень 2023	виконано
3	Написання розділу 1	вересень 2023	виконано
4	Написання розділу 2	жовтень 2023	виконано
5	Написання розділу 3	листопад 2023	виконано
6	Написання розділів з Охорони праці та навколишнього середовища (4,5)	листопад 2023	виконано
7	Оформлення магістерської роботи	грудень 2023	виконано
8	Передача магістерської роботи рецензенту для рецензування	грудень 2023	виконано
9	Передача магістерської роботи науковому керівникові для написання відгуку	грудень 2023	виконано
10	Попередній захист магістерської роботи	12.12.2023	виконано
11	Захист магістерської роботи	19.12.2023	виконано

Студент


(підпис)

Журавель А.В.
(ПІБ)

Керівник роботи


(підпис)

Чернов С.К.
(ПІБ)

АНОТАЦІЯ

Журавель А.В. Когнітивні механізми управління проєктами в ІТ компаніях. Кваліфікаційна робота зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», освітньої програми «Управління проєктами». Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. 2023 рік. 109 сторінок.

У кваліфікаційній роботі було проаналізовано сучасні концепції управління проєктами в ІТ компаніях, розглянуті когнітивні механізми моделювання складних ситуацій в управлінні проєктами і використання когнітивного підходу в управлінні проєктами, впровадження якого дозволяє компаніям працювати швидше, ефективніше та економічно вигідніше в умовах динамічності внутрішнього та зовнішнього середовища.

Когнітивний підхід до моделювання в управлінні проєктами та програмами спрямований на розробку формальних моделей і методів, які підтримують інтелектуальний процес вирішення проблем завдяки обліку у цих моделях та методах когнітивних можливостей (сприйняття, пізнання, розуміння, пояснення) суб'єктів управління при вирішенні управлінських задач.

Ключові слова: когнітивні механізми, управління ІТ проєктами, технологічна зрілість, компетентнісний підхід, моделювання.

ANNOTATION

Zhuravel A.V. Cognitive mechanisms of project management in IT companies. Qualification work on specialty 122 "Computer Science", educational program "Project Management". Mykolaiv: Admiral Makarov National Shipbuilding University. 2023 year. 109 pages.

Modern concepts of project management in IT companies were analyzed in the qualification work, cognitive mechanisms of modeling complex situations and the use of a cognitive approach in project management were considered, the

implementation of which allows companies to work faster, more efficiently and more economically in conditions of dynamic internal and external environment.

The cognitive approach to modeling in the management of projects and programs is aimed at the development of formal models and methods that support the intellectual process of solving problems due to the accounting of the cognitive capabilities of management subjects in these models and methods (perception, cognition, understanding, explanation) when solving management tasks.

Keywords:

Cognitive mechanisms, IT project management, technological maturity, competent approach, modeling.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В ІТ КОМПАНІЯХ	
1.1. Теоретичні основи проєктної діяльності.....	11
1.2. Фази життєвого циклу проєктів, класифікація, особливості ІТ-проєктів	15
1.3. Специфіка управління проєктами в ІТ компаніях.....	22
1.4. Висновки до розділу 1.....	26
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В ІТ КОМПАНІЯХ.....	27
2.1. Когнітивні механізми моделювання складних ситуацій в управлінні проєктами	27
2.2. Застосування когнітивного підходу в управлінні ІТ проєктами.....	35
2.3. Формування команди ІТ-проєктів за допомогою компетентнісного підходу.....	44
2.4. Висновки до розділу 2.....	48
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛІ КОГНІТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМАМИ В ІТ КОМПАНІЯХ	49
3.1. 4К-модель як базис зростання технологічної зрілості компанії у галузі управління проєктами	49
3.2. Моделювання ключових компетенцій програм біадаптивного розвитку ІТ компаній.....	56
3.3. Висновки до розділу 3.	68
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	81
4.1. Вимоги безпеки під час виконання робіт за ПК.....	82
4.2. Дії персоналу в надзвичайних ситуаціях.....	87
4.3. Дії працівників в надзвичайних ситуаціях.....	92

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	95
5.1. Поняття охорони навколишнього природного середовища, об'єкти, основні принципи та завдання.....	95
5.2. Права та обов'язки громадян та органів державної влади щодо охорони навколишнього природного середовища.....	96
5.3. Поняття екологічної безпеки.....	101
ВИСНОВКИ.....	103
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	105

ВСТУП

На сучасному етапі розвиток методології управління проектами та програмами потребує створення інноваційних моделей та механізмів переробки інформації, заснованих на конвергенції знань з різних предметних областей. При вирішенні завдань розвитку в компаніях особливе місце займають когнітивні технології, завдяки яким знання ідентифікуються, накопичуються, розподіляються і використовуються з метою поліпшення діяльності компанії, сприяючи розробці ефективних стратегій управління та вдосконаленню прийняття управлінських рішень керівництвом компанії.

Актуальність проблеми дослідження.

У сучасній концепції модель розвитку нових ідей спрямована на розуміння майбутнього за рахунок трансформації поточних знань, а також розширення можливостей людей і їх навколишнього середовища. Ця трансформація бажань в можливість розвитку може бути окреслена як проблема бачення, розвитку творчості на основі застосування когнітивних механізмів перетворення інформації. Застосування когнітивних механізмів управління проектами, побудованих за механізмами передбачення, дозволить перейти до нового стану систем на основі когнітивних проектно-орієнтованих механізмів відображення ходу проєктів.

Мета дослідження: розглянути основні підходи щодо управління проектами, напрями удосконалення процесу управління проектами в ІТ компаніях та виконати огляд сучасних рішень застосування когнітивних механізмів управління.

Предмет дослідження: система когнітивних механізмів стратегічного управління програмами в ІТ компаніях.

Об'єкт дослідження: процеси управління проектами на основі математичного і інформаційного забезпечення проектного управління.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- виконати аналіз особливостей застосування когнітивних механізмів в управлінні проєктами;
- проаналізувати сучасні концепції та визначити переваги когнітивного моделювання в управлінні проєктами ІТ компаній;
- показати універсальність і прикладну цінність отриманих результатів щодо застосування когнітивних механізмів управління в ІТ компаніях.

Наукова новизна дослідження: сучасний огляд використання новітніх рішень щодо застосування когнітивних механізмів управління проєктами в ІТ компаніях; аналіз можливостей використання біадаптивних та форсайт моделей в системі управління та переваг когнітивного вдосконалення компетенцій команди управління проєктами в ІТ компаніях.

Апробація результатів роботи – основні положення і її результати були представлені та обговорювались на наступних заходах:

1. Liubava Chernova, Lyudmyla Chernova, Natalia Kunanets, Anna Zhuravel, Serhii Chernov, Olga Artemenko Application of the cognitive approach in the field of IT project management 17th IEEE International Conference on Computer Science and Information Technologies, CSIT 2022. Lviv, Ukraine September 2022 P. 426-429 Видання включено до МНБ: SCOPUS. DOI: 10.1109/CSIT56902.2022.10000512

2. Chernova Liubava, Zhuravel Anna, Chernova Lyudmila, Chernov Serhii, Trushliakova Antonina «Application of the cognitive approach in the field of project management», 7th International Conference Digital Technologies in Education, Science and Industry, DTESI 2022, 20-21 October 2022, Almaty, Kazakhstan, Видання включено до МНБ: SCOPUS. <https://ceur-ws.org/Vol-3382/Short4.pdf>

3. Liubava Chernova, Anna Zhuravel, Lyudmila Chernova, Serhii Chernov and Iryna Zhuravel «Using Cognitive Modeling During the Creation of IT Projects», 4th International Workshop IT Project Management (ITPM 2023), May 19, 2023, Warsaw, Poland, P.106-116. Видання включено до МНБ: SCOPUS. – ISSN 1613-0073

4. Чернова Лб.С., Журавель І.А., Журавель А.В. Концептуальна модель когнітивного управління проєктами та програмами підготовки фахівців в умовах невизначеності. Вісник ОНМУ: Зб. наук. робіт. Вип. 1 (68). Одеса, 2023. С.204-214. DOI 10.47049/2226-1893-2022-1-204-214

5. Чернова Л.С., Журавель А.В. Застосування когнітивного моделювання в управлінні проєктами, XIII Міжнародна науково-технічна конференція «Інновації в суднобудуванні та океанотехніці», Миколаїв 2022, С.379.

6. Чернова Л.С., Журавель А.В., Журавель І.А. «Створення ІТ-проєктів за допомогою когнітивного моделювання», V Міжнародна науково-практична інтернет-конференція МІСТ «КИЇВ-ДНІПРО», 23-24 березня 2023,С.198. https://nmetau.edu.ua/file/zbirnik__materialiv__konf_udunt_2023.pdf

7. Чернова Л.С., Журавель І.А., Журавель А.В. «Формування команди ІТ-проєктів за допомогою компетентнісного підходу», Зб. матеріалів XX Міжнар. конф. «Управління проєктами у розвитку суспільства». Київ, 2023.С.263-268

Магістерська робота включає: завдання на кваліфікаційну роботу, календарний план її виконання, анотацію, зміст, вступ, п'ять частин з висновками, загальні висновки та список використаних джерел.

РОЗДІЛІ. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В ІТ КОМПАНІЯХ

1.1. Теоретичні основи проєктної діяльності.

Поняття «проєкт» об'єднує різноманітні види діяльності, що характеризуються рядом загальних ознак, найбільш загальними з яких є: спрямованість на досягнення конкретних цілей, визначених результатів; координоване виконання численних взаємозалежних дій; обмеженість у ресурсах та у часі з певним початком і кінцем. Відмінність проєкту від виробничої діяльності полягає в тому, що проєкт є одноразовою, нециклічною діяльністю.

Інформаційні технології – одна з найбільш динамічно розвинутих сфер у сучасному житті. Більшість компаній сьогодні покладаються на інформаційні технології для отримання конкурентних переваг і активно впроваджують ІТ-проєкти в свою діяльність. ІТ-проєкти отримали своє поширення завдяки розвитку інформаційних технологій, виявленню різних видів програмного забезпечення та загальної автоматизації діяльності різних підприємств, організацій, компаній.

Визначення «ІТ-проєкт» можна описати у вигляді загального «проєкту», але з деякими важливими доповненнями, пов'язаними, перш за все з тим, що ІТ-проєкт розуміє під собою діяльність, спрямовану на створення або використання інформаційних технологій.

ІТ-проєкт – цілеспрямоване, задалегідь опрацьоване і заплановане створення або модернізація технологічних та бізнес-процесів на основі розробки програмних та програмно-технічних систем, технічної та організаційної документації для них, а також управлінських рішень і заходів щодо їх виконання.

Система управління ІТ-проєктами повинна враховувати особливості проєкту такого типу. По-перше, при реалізації ІТ-проєктів, часто відбувається

вже на рівні ідеології розділення між замовником та виконавцем. В ІТ-проєктах частіше всього керування процесів розробки та реалізації здійснюється не бізнес-керівником, а передається керівництву ІТ, і, як слідство, між ними можливі комунікаційні конфлікти, невиконання очікувань, вимог та результатів. При цьому наявність постійних змін у проєкті стосується не тільки умов реалізації проєкту, але й самого проєкту, або його якісних характеристик. Технічний підрозділ повинен добре розуміти бізнес-ідею, цілі, задачі та предметну область в прагненні досягнути успішної реалізації проєкту. Частіше за все саме неефективні комунікації, невідповідні умови для взаємодії сторін є виною неуспіхів у проєктах.

ІТ-проєкти є високоризиковими. Ризики зриву термінів, перевищення планової трудомісткості і недосягнення запланованих результатів по цим проєктам є особливо високим. Дуже часто розробники стикаються з унікальними технологічними викликами, пов'язаними з технічними засобами, операційними системами або проблемами з базами даних.

Багато ІТ-проєктів мають високу вартість. Якщо при побудові будівлі можливі лише мінімальні відхилення від кінцевих вимог і очікувань, то в ІТ-проєктах це цілком ймовірно. Відповідно, є ризики внесення суттєвих змін, які становлять певні грошові збитки. Велика кількість змін розуміє під собою й більшу вартість, саме тому ІТ-проєкти вважаються одними з найдорожчих видів проєктів.

При реалізації ІТ-проєктів дуже великий вплив має людський фактор, тому що терміни і якість виконання проєкту в основному залежать від безпосередніх виконавців і комунікацій між ними. Цей фактор може проявлятися в роботі над проєктом всередині команди. Від того, як працюють співробітники, і як формується проєктна команда, залежить успіх роботи над проєктом. При цьому роботу в ІТ-проєктах можна віднести до творчої діяльності, тому виникають труднощі в плануванні, стандартизації діяльності, визначенні нормативів.

Функції управління проектом – планування, контроль, аналіз, приймання, рішення, підготовка та супровід бюджету проекту, організація його реалізації, моніторинг, оцінка, звітність, огляд, перевірка та приймання, бухгалтерський облік, адміністрування.

Підсистеми управління проектами формуються залежно від структури тематичних областей та керованих елементів проекту, які є відносно незалежними всередині нього. Предметні області та керовані елементи в їх найбільш загальних термінах включають управління обсягом та обсягом робіт, часом, тривалістю, витратами, якістю, закупівлями та поставками, розподілом ресурсів, людськими ресурсами, ризиками, інвентаризацією ресурсів, інформацією та комунікаціями. Ці підсистеми є практично в кожному проекті, і в певних випадках можна додати певні підсистеми.

Що стосується планування та управління проектами, необхідно нагадати, що йдеться про управління динамічним об'єктом. У результаті система управління проектами має бути досить гнучкою, щоб застосовувати різні модифікації без серйозних змін у робочому процесі. Під час першого визначення проекту зазвичай необхідно вказати характеристики проекту у межах обмежень, які мають походження з ймовірнісного характеру проекту.

При розгляді проекту як динамічної системи виділяють:

- поточні результати (документація, технології та ін.);
- кінцеві результати (продукт, прибуток та ін.).

За системного підходу проект може бути «чорною скринькою», входом в який є технічні вимоги та умови фінансування, а результатом роботи є досягнення бажаного результату. Графічна інтерпретація проекту представлена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1. Формальне представлення проекту

До загальних характеристик проекту можна віднести:

- вартість проекту (орієнтовані витрати, необхідні для завершення проекту);
- ціль проекту (описує продукти чи послуги, які отримує споживач у результаті проекту);
- терміни проекту (терміни реалізації з датами початку, закінчення та тривалості проекту);
- обсяг робіт за проектом (кількісні показники впродовж роботи над проектом).

Робота над проектом – це процес, орієнтований на досягнення результатів, який потребує затрат часу та ресурсів. Робота повинна включати діяльність зі створення матеріальних об’єктів (виробнича діяльність), інтелектуальних інформаційних продуктів (дослідницька робота), діяльність з розробки та передачі управляючих впливів і зворотного зв’язку (рішення і звіти).

При цьому якість проекту потребує відповідності характеристик проекту та його продукту встановленим стандартам якості. Під ресурсами слід розуміти набір об’єктів, необхідних для виконання робіт.

Виконавцями проєкту виступають фахівці та організації, які беруть участь у реалізації проєкту з їх кількісними характеристиками, складом (метою) та кваліфікацією. Результати проєкту є продуктом діяльності, що втілює у собі заздалегідь поставлену мету. Результати можуть бути: матеріальними та нематеріальними; прямими та непрямими; проміжними та кінцевими.

Портфель проєктів – група проєктів пов'язаних єдиним планом та фінансуванням.

Папка проєктів – група проєктів пов'язаних якими завгодно груповими признаками (географічними, джерелами фінансування, замовниками, користувачами, виконавцями, періодом часу та ін.).

1.2. Фази життєвого циклу проєктів, класифікація, особливості ІТ-проєктів.

Будь-який проєкт, від зародження ідеї до повного завершення, проходить кілька етапів. Повний набір цих фаз є життєвим циклом проєкту. Життєвий цикл проєкту - сукупність фаз, структура і кількість яких визначається потреби в управлінні проєктом організацією або організаціями, що беруть участь у проєкті.

З точки зору фінансування проєкту життєвий цикл проєкту можна розділити на чотири основні смислові стадії: передінвестиційна; інвестиційна; експлуатаційна; ліквідаційна.

На передінвестиційній стадії проводяться: аналіз інвестиційних можливостей; попереднє ТЕО; планування; організація фінансування.

На інвестиційній стадії: переговори і укладення контрактів; проєктування; розробка програмно-технічних систем; тестування; наповнення реальними даними; навчання користувачів програмних систем.

На стадії експлуатації: приймання і запуск; використання програмно-технічного забезпечення; заміна програмно-технічного забезпечення; розширення, модернізація, інновація.

На стадії ліквідації проєкту проводиться завершення проєкту як одноразового заходу.

В управлінні проєктами використовуються три основні групи ресурсів:

1) людські ресурси – суб'єкти діяльності, об'єднані в системи взаємної взаємодії та інших ресурсів. По відношенню один до одного людські ресурси можуть бути предметом діяльності. Економічні людські ресурси переносять свою цінність на результати роботи поступово, створюючи додану вартість. До людських ресурсів включають менеджерів та співробітників;

2) матеріальні засоби – засоби та предмети діяльності, що використовуються для виконання роботи. Активи діяльності переводять свою цінність на результати поступово під час виконання роботи. Предмети діяльності повністю переносять свою цінність на результати роботи, вони зазвичай змінюють свою природну форму та матеріально присутні у результатах роботи. Суб'єктами діяльності є пристрої, механізми та машини (активні засоби), конструкції, споруди та будівлі (пасивні засоби). Суб'єкти діяльності включають речовини, матеріали та компоненти;

3) джерела інформації – впливають на управління суб'єктів діяльності на об'єкти діяльності, визначають цілі та результати роботи. Джерелами інформації виступають як ресурси та як і суб'єкти управлінської діяльності. Крім того, управління проєктами передбачає відкриту динамічну концепцію, що складається з взаємопов'язаної роботи, взаємодії з навколишнім середовищем та отримання від неї необхідних ресурсів та забезпечення отриманих результатів, а також знаходиться в зоні дії кількох факторів ризику.

Ці елементи взаємодіють. Ресурси використовуються при виконанні роботи, підсумки створюються при виконанні роботи. До підсумків включаються фінансові та матеріальні відрахування ресурсів. Ресурси, робота

та результати схильні до ризиків. А на ризики та довкілля має вплив і сам проєкт.

Для ІТ-проєктів зазвичай виділяють такі фази в роботі менеджера проєкту:

- концептуальну фазу, що включає формулювання цілей, аналіз інвестиційних можливостей, обґрунтування здійсненності (техніко-економічне обґрунтування) і планування проєкту;

- фазу розробки проєкту, що включає визначення структури робіт і виконавців, побудова календарних графіків робіт, бюджету проєкту, розробку проєктно-кошторисної документації, переговори і укладення контрактів з підрядниками і постачальниками;

- фазу виконання проєкту, що включає роботи по реалізації проєкту, в тому числі розробка програмних засобів, закупка технічних засобів (серверів, комп'ютерів, мережевого обладнання), тестування програмно-технічних комплексів, навчання персоналу;

- фазу завершення проєкту, що включає в загальному випадку приймальні випробування, дослідну експлуатацію і здачу проєкту в експлуатацію;

- експлуатаційну фазу, що включає приймання і запуск, заміну обладнання, розширення, модернізацію, інновацію.

Відмінними рисами проєкту є: спрямованість на досягнення окреслених цілей; координоване виконання взаємозалежних дій; обмеженість в часі, унікальність.

У спрямованості існує чітка постановка кінцевої мети проєкту, яка сприяє його успішній реалізації за умови правильного формулювання проміжних взаємозалежних цілей. Реалізація проєкту означає послідовне досягнення цілей з найбільш низького рівня до вищого, тобто до досягнення кінцевої мети.

Координоване виконання взаємозалежних дій. Одні дії необхідно виконувати паралельно, інші - послідовно, і будь-яке порушення порядку їх виконання може поставити під загрозу виконання проєкту взагалі.

Обмеженість у часі. Проєкти виконують протягом певного часу (як правило, його визначають заздалегідь), по можливості більш чітко окреслюючи початок і завершення. Запорукою успішної реалізації проєкту є оптимальний розподіл зусиль і ресурсів у часі, який забезпечується приведенням в порядок послідовності виконання робіт і заходів в межах проєктної діяльності. На відміну від виробничої системи проєкт є одноразовою, а не циклічною діяльністю. Проте проєктний підхід все більш часто застосовують і до безперервного виробництва. Наприклад, існують проєкти виконання замовлень, де передбачені договірні терміни постачання.

Унікальність. Кожен проєкт має відмінні риси і ознаки. Не існує ідентичних проєктів, навіть якщо вони передбачають виконання однакових дій.

У реальному житті кількість проєктів, з якими належить мати справу, дуже велика. Проєкти відрізняються за складом учасників, обсягом, тривалістю, складністю, тематикою, сферою застосування та іншими критеріями.

Проєкти можна систематизувати і класифікувати за різними причинами. Визначені наступні класифікаційні визнання.

Клас проєкту – склад і структура проєкту також: монопроєкти (самостійний проєкт різних типів, видів і об'ємів), мультипроєкт (комплексний проєкт із серії монопроєктів і вимагає використання багатопроєктного управління) мегапроєкт (цільова програма розвитку регіонів, промислових та інших, у склад яких входять кілька монопроєктів і мультипроєктів).

Тип проєкту - за основними напрямками діяльності, в яких реалізується проєкт: технічний, організаційний, економічний, соціальний, змішаний.

Вид проєкту – за характером предметної області проєкту: інвестиційний (створення або відновлення основних засобів, необхідні інвестиції),

інноваційний (розробка і застосування нових технологій, ноу-хау та інших інновацій, що забезпечують систему розвитку), дослідницькі, освітні, змішані.

Таблиця 1.1. Класифікаційні ознаки проєктів за їх типами

Класифікаційні ознаки	Типи проєктів				
	За рівнем проєкту	Проєкт		Програма	
За масштабом (розміром проєкту)	Малий		Середній		Мегапроєкт
За складністю	Простий	Організаційно складний	Технічно складний	Ресурсно складний	Комплексно складний
За строками реалізації	Короткостроковий		Середній		Мегапроєкт
За вимогами до якості та засобами її забезпечення	Бездефектний		Модульний		Стандартний
За вимогами до обмеженості ресурсів сукупності проєктів	Мультипроєкт			Монопроєкт	
За характером проєкту / рівнем учасників	Міжнародний (сумісний)		Вітчизняний Державний Територіальний Місцевий		
За характером цільової задачі проєкту	Антикризовий		Реформування / реструктуризація		
За об'єктом інвестиційної діяльності	Маркетинговий Освітній Фінансовий Інвестиційний		Інноваційний Надзвичайний Реальний Інвестиційний		
За головною причиною виникнення проєкту	Можливість, що з'явилась		Необхідність структурно-функціональних перетворень	Реорганізація	
	Надзвичайні			Реструктуризація	

Термін реалізації проєкту – в залежності від тривалості періоду реалізації проєкту: короткострокові (до 2 років), середньострокові (до 5 років), довгострокові (більше 5 років).

Масштаб проєкту – з точки зору бюджету, кількості учасників і ступенів впливу у зовнішній світ: малий, середній, великий (можна

масштабувати проекти в більш конкретній формі - міжнародний, національний, міжрегіональний та регіональний, міжнародний, корпоративний, індивідуальний).

Основними характеристиками так названих спеціалізованих проектів є: місце й обставини реалізації, обмежені ресурси, час реалізації, якість, обсяг проекту.

Малі проекти невеликі за масштабом, прості і обмежені за обсягами. Так, в американській практиці малі проекти мають:

- капіталовкладення: до 1 млн. дол.;
- трудовитрати: до 3-4 тис. людино годин.

Приклади типових малих проектів: промислові програмні системи, модернізація діючих програмних чи програмно-технічних систем. Малі проекти допускають ряд спрощень у процедурі проектування і реалізації, формування команди проекту (можна просто короткочасно перерозподілити інтелектуальні, трудові та матеріальні ресурси). Разом з тим, існує ускладненість виправлення допущених помилок, в зв'язку з дефіцитом часу на їх усунення, що вимагає досить ретельного визначення об'ємних характеристик проекту, учасників проекту та методів їх роботи, графіка проекту і форм звіту, а також умов контракту.

Мега-проекти – це цільові програми, що містять безліч взаємопов'язаних проектів, об'єднаних спільною метою, виділеними ресурсами і відпущеним на їх виконання часом. Такі програми можуть бути міжнародними, державними, національними, регіональними (наприклад, розвиток вільних економічних зон, малих народностей і т.ін.), міжгалузевими (зачіпати інтереси декількох галузей економіки), галузевими і змішаними. Як правило, програми формуються, підтримуються і координуються на верхніх рівнях управління: державному (міждержавному), республіканському, обласному і т.ін.

Мега-проекти мають ряд відмінних рис:

- висока вартість (більш 100 млн. дол. і більше);

- капіталоємність - потреба у фінансових коштах в таких проєктах, як правило, вимагає нетрадиційних (акціонерних, змішаних) форм фінансування, зазвичай силами консорціуму фірм;

- тривалість реалізації (до 3-х років і більше);

- необхідність участі інших країн;

- віддаленість районів реалізації (розгалуженість), а отже, додаткові витрати на інфраструктуру;

- вплив на соціальну та економічну структуру середовища регіону і навіть країни в цілому (наприклад 5G, Є-держава, Дія та ін.).

Найбільш характерні приклади галузевих мегапроєктів – це проєкти, що виконуються для всієї країни, наприклад, проєкти державних інформаційно-аналітичних систем.

Складні проєкти мають на увазі наявність технічних, організаційних або ресурсних завдань, вирішення яких передбачає нетривіальні підходи і підвищені витрати на їх рішення, з використанням складних технічних засобів і обладнання для виконання робіт та використанням результатів розробки. Наприклад тренажерні системи управління атомною станцією.

Короткострокові проєкти зазвичай реалізуються на практиці як модернізація чи впровадження вже існуючих продуктів. На таких об'єктах замовник звичайно йде на збільшення остаточної (фактичної) вартості проєкту проти початкової, оскільки найбільше він зацікавлений у якнайшвидшому його завершенні.

Бездефектні проєкти в якості домінуючого чинника використовують підвищену якість. Зазвичай вартість бездефектних проєктів дуже висока і вимірюється сотнями мільйонів доларів, наприклад атомні електростанції.

Міжнародні проєкти зазвичай відрізняються значною складністю виконання та координацією робіт виконавців, значною вартістю та значними ризиками своєчасного виконання у рамках визначеного бюджету проєкту.

1.3. Специфіка управління проєктами в ІТ компаніях.

Кожен ІТ-проєкт проходить шлях із моменту свого створення через ряд проміжних етапів і до його завершення, коли інформаційна технологія повністю створена або впроваджена. Іншими словами, у кожного проєкту є фази, які складають його так названий життєвий цикл. Найбільш відомими з широко застосованими підходами до визначення життєвого циклу є проєкти, побудовані, як: водоспадна або каскадна модель, ітеративна модель, спіральна і також гнучкі моделі.

Основна суть каскадної (waterfall) моделі у тому, що етапи залежать один від одного і наступний починається, коли завершений попередній, утворюючи таким чином поступальний (каскадний) рух уперед. Команди різних етапів між собою не комунікують, кожна команда відповідає чітко за свій етап. Недоліками цієї моделі є отримання результату по проходженню всіх етапів і складність виявлення помилок. Повертатися назад важко. Не зрозуміло що повертати: якщо стався збій на якомусь етапі, його наслідки видно тільки в кінці.

Ітераційна модель передбачає розбиття проєкту на частини (етапи, ітерації) і проходження етапів життєвого циклу на кожному з них. Кожен етап є закінченим сам по собі, сукупність етапів формує кінцевий результат. Використання ітераційної моделі знижує ризики глобального провалу і розтрати всього бюджету, отримання несинхронізованих очікувань і помилкового розуміння процесів як клієнтом, так і кожним учасником команди розробки. Воно також дає можливість завершення розробки в кінці будь-якої ітерації (у каскадній моделі потрібно перш за завершити всі етапи).

Усі етапи життєвого циклу у спіральній моделі йдуть витками, на кожному з яких відбуваються проєктування, кодування, дизайн, тестування і т.д. Такий процес відображає суть назви: піднімаючись, проходиться один виток (цикл) спіралі для досягнення кінцевого результату. Причому не обов'язково, що один і той же набір процесів буде повторюватись на кожному

циклі. Але результати кожного з витків ведуть до головної мети. Модель такого типу підходить до проєктів з високим рівнем невизначеності, тому що оцінювання ризиків виконується після проходження кожної спіралі. Але, якщо це невеликий проєкт з малими ризиками, то використання спіральної моделі буде необґрунтовано затратним.

Покрокова розробка та наявність готових фрагментів працюючого програмного продукту, взятих з ітеративної моделі, а також чільну роль людського фактору та аналіз можливих ризиків, взятих зі спіральної моделі, було об'єднано в нову методологію, яка отримала назву «гнучкої» методології.

У гнучкій моделі управління проєктом мається на увазі наступне:

- можливість швидко реагувати на зміни для того, щоб досягти успіху в неспокійному бізнес-середовищі;
- можливість швидкої зміни ступеню пріоритету використовуваних ресурсів у відповідь на зміни у вимогах, технологіях та знаннях;
- можливість швидкої реакції на будь-які загрози ринку, а також на будь-які зміни, спричинені впливом замовників;
- використання інкрементального підходу у постачанні продукту для максимального задоволення вимог замовника;
- максимальне збільшення рентабельності проєкту шляхом прагнення завершити всі роботи у визначений термін.

Остання модель є найбільш ефективною в ІТ проєктах. Як правило, дана методологія використовується у проєктах з високим рівнем невизначеності та великою ймовірністю змін потреб з боку замовника. Це застосовується в більшості випадків до складних, повноциклових сайтів, які потребують постійного контролю та коригування робіт.

Гнучка методологія дає можливість забезпечити ефективний і водночас гнучкий робочий процес за рахунок проведення проміжного контролю, створення позитивного мікроклімату всередині команди, взаємодії із замовником. Слід зазначити, що хороша взаємодія всіх учасників проєкту забезпечує високу швидкість його реалізації.

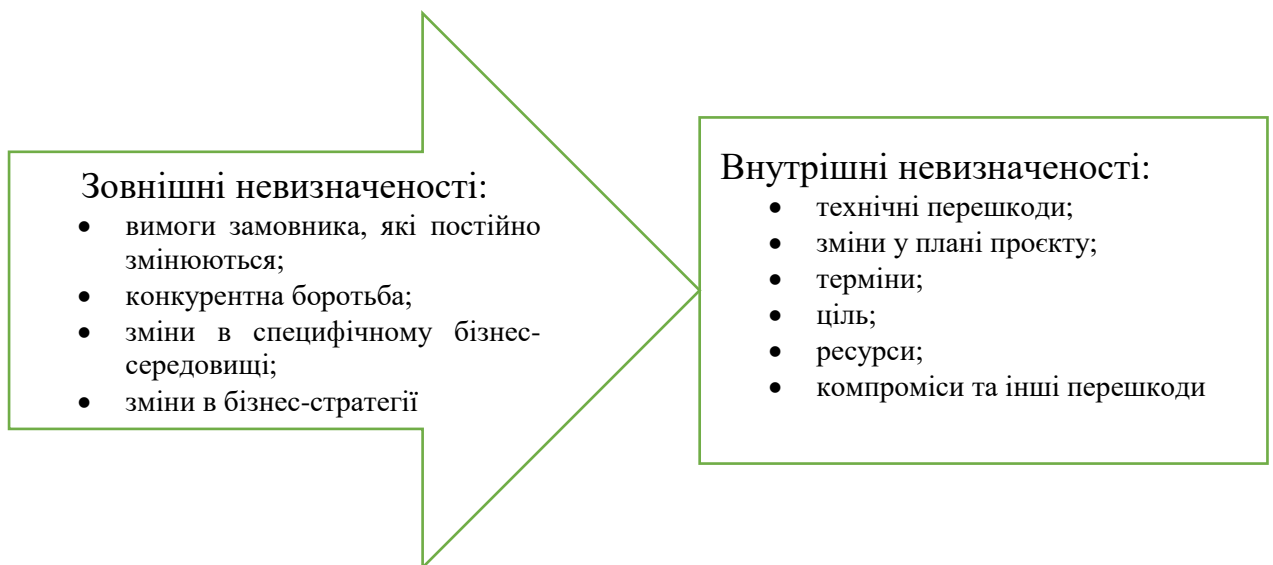


Рисунок 1.2. Зовнішні та внутрішні невизначеності проекту

Гері Чин у роботі, присвяченій гнучким методологіям управління проектами («Agile Project Management: How to Succeed in the Face of Changing Project Requirements»), наводить докладний перелік тих факторів проекту, наявність яких є основою застосування саме гнучкої методології.

Такі чинники Гері Чин ділить на дві групи – внутрішні та зовнішні невизначеності (рисунок 1.2).

У гнучких методологіях задачі проекту поділяються на невеликі частини (ітерації) із ретельним короткостроковим плануванням та майже незначним довгостроковим плануванням. У той час як у класичній ітераційній моделі тривалість ітерації може бути як завгодно великою (але в розумних межах), гнучкі методології обмежують час, відведений для конкретної ітерації, до п'яти тижнів.

Розвиток гнучких методологій та технологій у більш вузькому розумінні можна знайти у публікаціях, присвячених управлінню проектами в ІТ-індустрії. Наприклад, у роботах таких авторів, як Дж. Рассмусон, Б.І. Вольфсон, Майк Кон, С. Роберт, У. Джеймс та ін. було проаналізовано динаміку середовища проекту, мінливість вимог клієнтів до проектів та необхідність радикальної зміни системи управління проектами через вплив на них постійно мінливих факторів.

Поточна галузь управління проектами постійно зростає і розвивається, змушуючи тих, хто хоче досягти успіху в цій галузі, вивчати її та передбачати майбутні зміни.

Прогнозувати абсолютно всі тенденції досить складно, дорого і, як правило, не дуже необхідно, тому що найбільш важливим кроком є визначення загальних напрямів, у яких варто діяти. Пристосуватися до невеликих напрямків - витрата часу, бо немає перспективи їх розвитку на довгі роки.

Довгий час вважалося, що немає кращого способу керувати управлінням проектами з верхнього рівня ієрархії, ніж створення єдиної методології управління проектами, яка застосовується до всіх проектів. У даний час основною тенденцією в цьому питанні є зростаюча потреба в гнучкості, тому що відхилення від усталених і жорстких підходів постійно зростають. Може здатися, що достатньо вибрати найкращу методологію для власного проекту, але в результаті для багатьох проектів такий крок не є виграшним. Повторення певного аспекту минулого відходить у минуле, оскільки поступається місцем гнучкості, адаптації та вибору кращих тактик і стратегій управління проектами. Цей зсув можна розглядати як доказ того, що лідерам тепер доведеться більше, ніж будь-коли, покладатися на власні навички критичного мислення і професіоналізм. Багато компаній побачили у цьому позитивну тенденцію, що дає своїм менеджерам можливість адаптувати власні методології.

У даний час управління проектами слідує політиці відмови від жорсткого підходу, у результаті чого нові менеджери змушені покладатися на підтримку наставників і тренерів, щоб придбати необхідні навички та впевненість, необхідні для ефективного та незалежного управління проектами. Експерти вважають, що найближчим часом з'явиться ряд менеджерів, які через відсутність необхідного досвіду розраховуватимуть за допомогою більш проінформованих та досвідчених колег та з власними проектними офісами.

Поряд із відмовою від жорсткості проектних методологій зростає цінність живих людей, які справді працюють над проектами. Керівники

проектів дедалі більше усвідомлюють, що висока продуктивність, як і будь-яка ініціатива чи проблема, починається з них, а також із витрачених зусиль. Отже, цінність живих розумів у проекті зростає – штучний інтелект, як показує об'єктивна та художня реальність, не може вкладати в проєкт щось нове, оригінальне та унікальне і він слідує виключно за тим, що вклав у нього розробник. Це означає, що проєкт не є методологією без людини і ця ідея видається очевидною, але ще не всіма керівниками проєктів її засвоєно. У результаті менеджери повинні будуть бути більш обережними при створенні проєктних команд, навчившись обирати найбільш ефективні засоби взаємодії зі своїми членами.

1.4. Висновки до розділу 1.

У першому розділі було розглянуто теоретичні основи проєктної діяльності. Було сформульовано визначення ІТ-проєкту та розглянуто формальне представлення проєкту з його особливостями та характеристиками.

Було проаналізовано життєвий цикл проєкту, розглянуто, на які фази розподіляються життєві цикли проєктів. Описано класифікаційні ознаки проєктів за їх типами.

У розділі розглянуто такі моделі управління проєктами, як: водоспадна (каскадна) модель, ітеративна модель, спіральна і гнучка моделі. Вирішено, що гнучкі моделі є найбільш ефективними в ІТ- проєктах.

Розглянуто деякі тенденції щодо управління проєктами і удосконалення проєктних технологій.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В ІТ КОМПАНІЯХ

2.1. Когнітивні механізми моделювання складних ситуацій в управлінні проєктами.

Комп'ютерні засоби пізнавального (когнітивного) моделювання ситуацій в економічно розвинених країнах застосовуються вже десятки років, допомагаючи підприємствам вижити та розвинути бізнес, а владі готувати якісні нормативні документи.

Специфіка застосування засобів когнітивного моделювання – у їхній орієнтованості на конкретні умови розвитку ситуації в тій чи іншій країні, регіоні, місті, селищі (політична та економічна стійкість, ментальність населення та влади, хаотичність інформаційної сфери, відкритість ринку, повнота нормативної бази тощо). Спроби застосувати у вітчизняних умовах відомих закордонних засобів когнітивного моделювання поки що малоуспішні. Результати цих робіт успішно застосовано для вирішення деяких прикладних завдань.

Когнітивне моделювання, призначене для аналізу й прийняття рішень в складних ситуаціях було запропоновано Р. Аксельродом і Ф. Робертсом [1, 2]. На даний час когнітивний підхід активно розвивається і вітчизняними, і закордонними вченими. Серед робіт закордонних учених необхідно відзначити дослідження К. Ідена[3], Коско В.[4], Леві А., а серед українських – Анопрієнко О.Я., Пушкар О.І., Раєвнєвої О.В.[5], Голіяд Н.Ю. та ін.

Когнітивні механізми моделювання в управлінні проєктами та програмами досліджувались в багатьох роботах. Так, в матеріалах Кузьмінської Ю.М. та Данченко О.Б. [6, 7, 8] розглянуте когнітивне моделювання з врахуванням впливу ризиків під час створення проєктів та програм. Розробленню когнітивних моделей управління проєктами присвячено праці О.С. Войтенка [9]. У роботах Бушуєва С. Д., Бушуєвої Н.С. [10, 11],

Занори В. О. [13], Медведєвої О.М. [12] також описані сучасні погляди до управління проектами в складних, невизначених обставинах з оновленими методами прийняття управлінських рішень, креативних технологій та компетентнісного підходу.

Вихідним поняттям у когнітивному моделюванні складних ситуацій є поняття когнітивної карти ситуації. Когнітивна карта ситуації є орієнтованим зваженим графом, в якому

- вершини взаємнооднозначно відповідають базисним чинникам ситуації, в термінах яких описуються процеси у ситуації. Множина спочатку відібраних базисних факторів може бути верифіковано за допомогою технології data mining, що дозволяє відкинути надлишкові фактори, що слабо пов'язані з ядром базисних факторів;

- визначаються безпосередні взаємозв'язки між факторами шляхом розгляду причинно-наслідкових ланцюжків, що описують поширення впливів одного фактора на інші фактори. Вважається, що фактори, що входять в умову «якщо ...» ланцюжка «якщо ..., то ...», впливають на фактори слідства «то ...» цього ланцюжка, причому цей вплив може бути або підсилюючим (позитивним), або гальмуючим (негативним), або змінного знака, залежно від можливих додаткових умов.

Когнітивна карта відображає лише факт впливу факторів одного на інший. У ньому не відбивається ні детальний характер цих впливів, ні динаміка зміни впливів у залежність від зміни ситуації, ні тимчасові зміни самих чинників. Врахування всіх цих обставин вимагає переходу на наступний рівень структуризації інформації, відображеної в когнітивній карті, тобто до когнітивної моделі. На цьому рівні кожен зв'язок між факторами когнітивної карти розкривається до відповідного рівняння, який може містити як кількісні (вимірювані) змінні, так і якісні (не вимірювані) змінні. У цьому кількісні змінні входять природним чином їх чисельних значень. Кожній же якісній змінній ставиться у відповідність сукупність лінгвістичних змінних, що відображають різні стани цієї якісної змінної (наприклад, купівельний попит

може бути «слабким», «помірним», «ажіотажним», тощо), а кожній лінгвістичній змінній відповідає певний числовий еквівалент у шкалі $[0,1]$. У міру накопичення знань про процеси, що відбуваються у досліджуваній ситуації, стає можливим детальніше розкривати характер зв'язків між факторами. Тут суттєву допомогу може надати використання процедур data mining.

Формально когнітивна модель ситуації може бути, як і когнітивна карта, представлена графом, проте кожна дуга в цьому графі представляє вже певну функціональну залежність між відповідними базисними факторами, тобто когнітивна модель ситуації представляється функціональним графом.

При аналізі конкретної ситуації користувач зазвичай знає чи передбачає, які зміни базисних чинників є йому бажаними. Фактори, що становлять найбільший інтерес для користувача, назовемо цільовими. Це вихідні фактори когнітивної моделі. Завдання вироблення рішень щодо управління процесами у ситуації полягає у тому, щоб забезпечити бажані зміни цільових чинників, це – мета управління. Ціль вважається коректно заданою, якщо бажані зміни одних цільових факторів не призводять до небажаних змін інших цільових факторів.

У вихідній множині базисних чинників виділяється сукупність керуючих чинників (вхідних чинників когнітивної моделі). Керуючий вплив вважається узгодженим з метою, якщо він не викликає небажаних змін в жодному з цільових факторів.

При коректно заданій меті управління і за наявності керуючих впливів, узгоджених із метою, рішення завдання управління немає особливих труднощів (навіть за нелінійної когнітивної моделі ситуації зі знакопостійними впливами чинників друг на друга). У загальному випадку знаходження умов для забезпечення цілеспрямованої поведінки в ситуації є дуже непростим завданням, що вимагає спеціального розгляду.

Методика когнітивного аналізу складних ситуацій

Когнітивний аналіз складної ситуації (занурення у проблему, ідентифікація проблеми):

- формулювання завдання та мети дослідження;
- вивчення соціально-економічного процесу з позицій поставленої мети;
- збирання, систематизація, аналіз існуючої статистичної та якісної інформації з проблеми; джерела - ЗМІ, власні джерела та ін;
- виділення основних характеристичних ознак досліджуваного процесу взаємозв'язків, визначення дії основних об'єктивних законів (економічних, політичних, соціальних) розвитку досліджуваної фінансової ситуації – це дозволить виділити об'єктивні залежності, тенденції у процесах;
- визначення властивих досліджуваній ситуації вимог, умов та обмежень;
- виділення основних соціально-політичних суб'єктів, пов'язаних із ситуацією, визначення їх суб'єктивних інтересів у розвитку даної ситуації – це дозволить визначити можливі зміни в об'єктивному розвитку ситуації, виділити фактори, на які реально можуть впливати суб'єкти ситуації;
- визначення шляхів, механізмів дії, реалізації економічних та політичних інтересів основних соціально-політичних суб'єктів – це дозволить надалі визначити стратегії поведінки та запобігання небажаним наслідкам розвитку ситуації.

Побудова когнітивної (графової) моделі проблемної ситуації:

1. Виділення факторів, що характеризують проблемну ситуацію:
 - Виділення базисних (основних) чинників, що описують суть проблеми. Виділення разом базисних чинників цільових чинників. Наприклад, суть проблеми неплатежів податків можна сформулювати у чинниках «Неплатежі податків», «Доходи бюджету», «Витрати бюджету», «Дефіцит бюджету» та ін.
 - Визначення чинників, які впливають - цільові чинники. Ці чинники моделі будуть потенційно можливими важелями впливу на ситуацію.

Наприклад, при вирішенні проблеми неплатежів податків це будуть фактори «Збирання податків», «Політична стабільність регіону», «Фінансовий стан регіону», «Інвестиційний рейтинг регіону», та ін.

- Визначення факторів-індикаторів, що відображають та пояснюють розвиток процесів у проблемній ситуації та їх вплив на різні сфери (економічну, соціальну, політичну та ін.).

2. Угруповання факторів блоків. Об'єднуються в один блок фактори, що характеризують цю сферу проблеми та визначають процеси у цій сфері. Тут можливі варіанти залежно від специфіки проблеми, цілей аналізу, кількості суб'єктів ситуації тощо. Наприклад, геополітичний, макро- та мікроекономічний блок, соціальні, демографічні, галузеві- федеральні та регіональні блоки:

- Виділення у блоці групи інтегральних показників (чинників), щодо зміни яких можна будувати висновки про загальні тенденції у цій сфері. Наприклад, фактор «Дефіцит бюджету» узагальнено характеризує ситуацію у бюджетній сфері.

- Виділення в блоці показників (факторів), що характеризують тенденції та процеси у цій сфері більш детально. Наприклад, чинники «Державні закупівлі», «Державні трансфертні платежі» та ін. Більш конкретно характеризують ситуацію в бюджетній сфері.

Визначення зв'язків та взаємозв'язків між блоками факторів дозволить визначити основні напрямки впливу факторів різних блоків один на одного.

Визначення безпосередніх зв'язків факторів усередині блоку:

- Визначення наряду впливів та взаємовпливів між факторами. Наприклад, фактор «Рівень податкового навантаження» впливає на «Неплатежі податків».

- Визначення позитивності впливу (позитивне, негативне, +\-) Наприклад, збільшення (зменшення) фактора «Рівень податкового навантаження» збільшує (зменшує) «Неплатежі податків» – позитивний

вплив, а збільшення (зменшення) фактора «Збирання податків» зменшує (збільшує) «Неплатежі податків».

- Визначення сили впливу та взаємовпливу факторів (слабко, сильно).
Наприклад, збільшення (зменшення) фактора «Рівень податкового навантаження» "значно" збільшує (зменшує) «Неплатежі податків».

Перевірка адекватності моделі, тобто зіставлення отриманих результатів з характеристиками системи, які за тих самих вихідних умов були в минулому. Якщо результати порівняння – незадовільні, модель коригується і переходять до п. 1.

Моделювання – це засіб виявлення економічних, політичних та соціальних закономірностей попередження та запобігання негативним тенденціям, отримання теоретичних та практичних знань про проблему та формулювання на цій основі практичних висновків.

Моделювання є циклічним процесом. Знання про досліджувану проблему розширюються і уточнюються, а вихідна модель постійно вдосконалюється.

Моделювання ґрунтується на сценарному підході (рисунок 2.1).

Сценарій - сукупність тенденцій, що характеризують ситуацію зараз, бажаних цілей розвитку, комплексу заходів, що впливають на розвиток ситуації, та системи спостережуваних параметрів (факторів), що ілюструють поведінку процесів.

Сценарій може моделюватися за трьома основними напрямками.

- Прогноз розвитку ситуації без будь-якого впливу на процеси у ситуації – ситуація розвивається як така.

- Прогноз розвитку ситуації із вибраним комплексом заходів (управління) – пряме завдання.

- Синтез комплексу заходів для досягнення необхідної зміни стану ситуації – обернена задача.

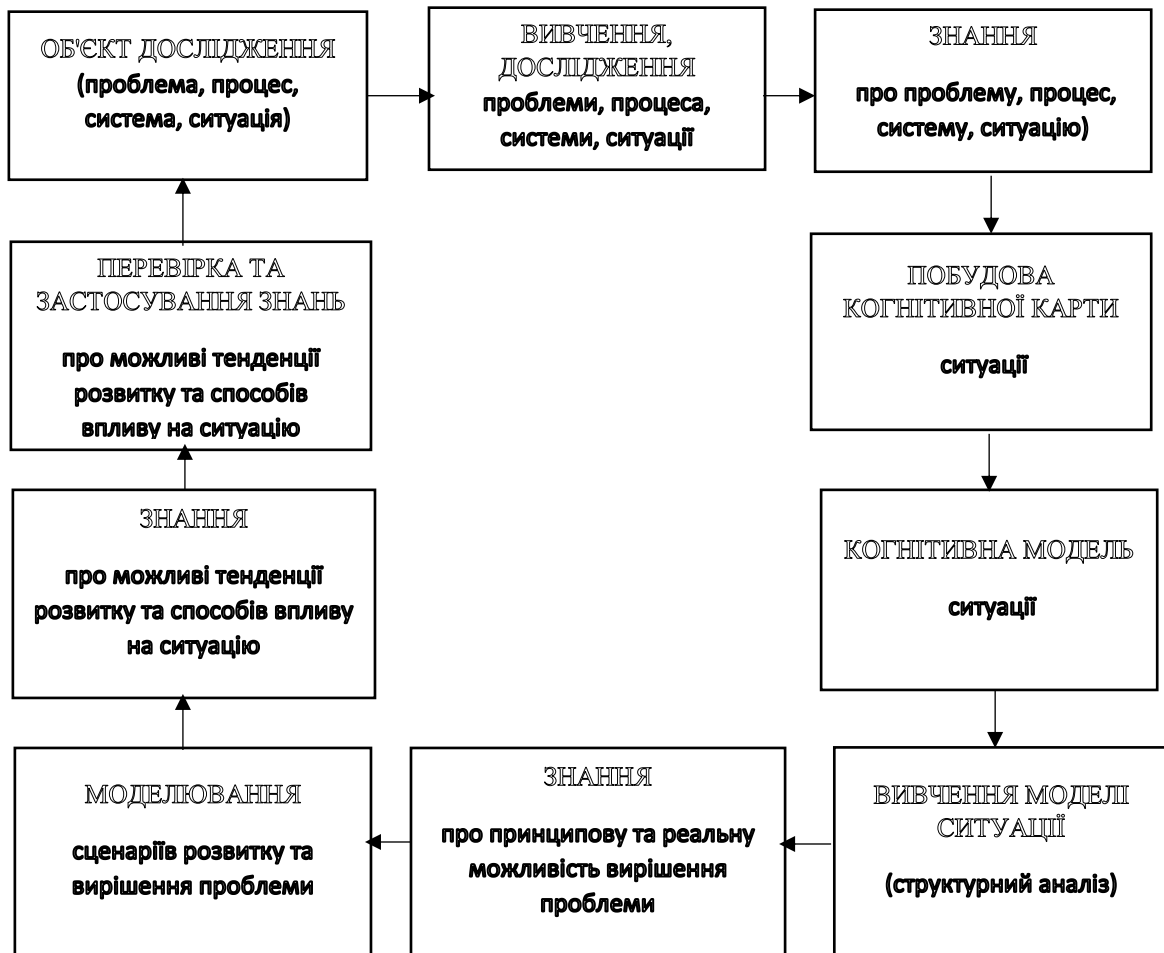


Рис. 2.1. Процес моделювання, заснований на сценарному підході

Етапи моделювання:

- визначення початкових умов, тенденцій, що характеризують розвиток ситуації на даному етапі. Це необхідно для надання адекватності модельного сценарію реальної ситуації, що посилює довіру до результатів моделювання;
- завдання цільових, бажаних напрямів (збільшення, зменшення) та сили (слабко, сильно) зміни тенденцій процесів у ситуації;
- вибір комплексу заходів (сукупності керуючих факторів), визначення їх можливої та бажаної сили та спрямованості на ситуацію;
- вибір комплексу можливих впливів (заходів, факторів) на ситуацію, силу та спрямованість яких необхідно визначити;

- вибір факторів, що спостерігаються (індикаторів), що характеризують розвиток ситуації, здійснюється в залежності від цілей аналізу та бажання користувача.

Кожен із трьох напрямів моделювання включає певну сукупність взаємопов'язаних етапів моделювання (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1. Етапи та напрями моделювання

Етапи моделювання	Напрями моделювання		
	1. Розвиток ситуації без керуючих впливів на процеси та ситуації (ситуація розвивається сама по собі)	2. Розвиток ситуації із вибраним комплексом заходів (пряма задача)	3. Синтез комплексу заходів для досягнення необхідного напрямку розвитку ситуації (зворотня задача)
Визначення початкових умов розвитку ситуації	+	+	+
Завдання цільових факторів напрямків та сили їх змін	+	+	+
Вибір сукупності керуючих факторів та сили їх впливів		+	
Вибір комплексу заходів силу та спрямованість яких потрібно визначити			+
Вибір факторів, що спостерігаються (індикаторів)	+	+	+

Особливості управління складними ситуаціями

При аналізі поточного стану складної ситуації перед користувачем неминуче постають такі питання:

1. Які моделі управління слід вибрати для забезпечення бажаної поведінки цільових факторів?
2. Які зміни ситуації можливі у найближчому майбутньому?
3. Які проблеми можуть виникнути?

Питання групи 1 – це питання поточного (оперативного) управління ситуацією задля досягнення поставленої мети. Розв'язанням цієї задачі може

бути кілька варіантів «придатного» управління. Оскільки спочатку постулюється, що кожному поняттю, що використовується у когнітивній моделі, однозначно відповідає конкретне предметне поняття, то реалізація кожного знайденого варіанта управління передбачає проведення відповідних конкретних заходів. І тут відразу виникає завдання порівняльного оцінювання цих варіантів по наступним характеристикам:

- близькість результатів управління до наміченої мети (за ефективністю варіантів);
- за витратами (фінансовими, фізичними, моральними тощо), пов'язаними з реалізацією кожного варіанту;
- за характером наслідків (оборотні, необоротні) від реалізації відповідних варіантів у реальній ситуації тощо.

Питання групи 2 пов'язані із прогнозуванням стратегій можливих змін у поточній ситуації. Ці зміни можуть бути обумовлені внутрішніми причинами (наприклад, реалізація деякого управління може бути пов'язана зі зміною взаємодії факторів у реальній ситуації та подібна зміна може породити нові проблеми) та зовнішніми причинами, зумовленими тією обставиною, що на реальну ситуацію безперервно діють зовнішні обурення, джерела яких не включені до когнітивної моделі аналізованої ситуації. Зовнішні причини зручно поділити на передбачувані, виникнення яких можна передбачати на основі аналізу інформації, що надходять від різних джерел, та на непередбачувані, про які користувач дізнається після їх виникнення.

Незалежно від характеру причин, що змінюють ситуацію, їхній облік призводить до необхідності зміни вихідної когнітивної моделі ситуації.

2.2. Застосування когнітивного підходу в управлінні ІТ проєктами.

Для реалізації проєктів із створення сучасних інформаційних систем використовуються різноманітні підходи та методики. В останні роки став активно застосовуватися когнітивний підхід, який сприяє вирішенню наявних

проблем методами, що враховують когнітивні аспекти у процесах сприйняття, мислення, пізнання, пояснення та розуміння. Цей підхід акцентує увагу на процесах представлення знань, їх зберігання, обробки, інтерпретації та створення нових знань[22,26].

У наш час отримання достовірної інформації та її оперативний аналіз є основою успішного управління. Це особливо актуально, якщо об'єкт управління та його зовнішнє середовище є комплексом складних процесів і факторів, що істотно впливають один на одного. В даний час важливим є використання м'якого підходу в управлінні складними інтелектуальними проєктами, сутність якого полягає в способах самоврядування та самоконтролю. Слабкі, так звані резонансні явища, надзвичайно ефективні для самоврядування, оскільки вони відповідають внутрішнім тенденціям розвитку складних проєктів і програм. Основна проблема полягає в тому, як малим резонансним впливом підштовхнути проєкт на один із власних та сприятливих шляхів розвитку, як забезпечити самоврядування та самопідтримуваний розвиток. Одним з найбільш продуктивних підходів до вирішення проблем, що виникають у галузі управління проєктом, є застосування когнітивного управління. Основою когнітивного управління є когнітивний аналіз, когнітивні моделі, когнітивне моделювання, когнітивна система[22,26].

Спочатку когнітивний аналіз сформувався у межах соціальної психології, саме – когнітивізму, який займається вивченням процесів сприйняття і пізнання. Застосування розробок соціальної психології у теорії управління призвело до формування особливої галузі знань – когнітології, що концентрується на дослідженні проблем управління та прийняття рішень. Нині методологія когнітивного моделювання розвивається у напрямі вдосконалення апарату аналізу та моделювання ситуацій. Теоретичні досягнення когнітивного аналізу стали основою створення комп'ютерних систем, орієнтованих на рішення прикладних завдань у сфері управління[22,26].

Прикладами когнітивного аналізу є PEST та SWOT аналізи. Їх ефективно застосовують у стратегічному менеджменті. Наприклад, PEST-аналіз (Policy – політика, Economy – економіка, Society – суспільство, соціум, Technology – технологія), за допомогою якого найчастіше визначається стан ресурсу за перерахованими підсистемами; SWOT-аналіз (Strengths – плюси, тобто те, за рахунок чого може існувати досліджувана система; Weakness – мінуси, слабкі сторони; Opportunities – можливості системи; Threats – небезпеки та загрози існуванню системи). Подібні методології стратегічного аналізу використовуються нині у комісіях ООН, наприклад, під час виборів показників (індикаторів) з метою оцінки сталого розвитку територій, держав, міст. Використовуючи знання про об'єкт, групи експертів проводять аналіз ситуації на території, обирають орієнтовані показники та відповідні ініціативи щодо запобігання несприятливого розвитку того чи іншого сценарію. Моделі об'єкта, що досліджується, найчастіше пропонують експертам заздалегідь. Вони (моделі) створюють ніби «каркас» і є понятійними, тобто когнітивними[22,26].

Деякі дослідники визначають когнітивний аналіз, як послідовну причинно-наслідкову структурування інформації про процеси, що відбуваються в досліджуваних областях. Такі процеси описуються множиною чинників, які взаємопов'язані причинно-наслідковими ланцюжками «якщо..., то...». Причинно-наслідковий ланцюжок «якщо ..., то ...» в алгебрі логіки називався секвенцією і використовувався для формалізації завдання. Складними вважаються завдання, що мають якісний характер, тобто когнітивні. У такому разі необхідна когнітивна структурування (cognitive mapping) чи, іншими словами, уточнення «гіпотези про функціонування досліджуваного об'єкта». Досягається це завдяки використанню вище згаданого ланцюжка «якщо ..., то...»[22,26].

Когнітивний аналіз іноді називається дослідниками «когнітивною структурування». Когнітивний аналіз розглядається як один з найбільш потужних інструментів дослідження нестабільного середовища. Він сприяє

кращому розумінню існуючих у середовищі проблем, виявленню протиріч і якісному аналізу процесів, що протікають. Сутність когнітивного (пізнавального) моделювання - ключового моменту когнітивного аналізу полягає в тому, щоб найскладніші проблеми та тенденції розвитку системи відобразити у спрощеному вигляді в моделі, дослідити можливі сценарії виникнення кризових ситуацій, знайти шляхи та умови їх вирішення у модельній ситуації. Когнітивний аналіз складається з кількох етапів, на кожному з яких реалізується певне завдання. Послідовне вирішення цих завдань призводить до досягнення головної мети когнітивного аналізу[22,26].

Когнітивне моделювання призначене для структуризації, аналізу та прийняття управлінських рішень у складних ситуаціях (геополітичних, внутрішньополітичних, військових тощо), за відсутності кількісної чи статистичної інформації про процеси, що відбуваються в таких ситуаціях. Когнітивне моделювання сприяє кращому розумінню проблемної ситуації, виявленню протиріч та якісному аналізу системи. Мета моделювання полягає у формуванні та уточненні гіпотези про функціонування досліджуваного об'єкта, що розглядається як складна система, яка складається з окремих, але все ж таки пов'язаних між собою елементів і підсистем[22,26].

Для того, щоб зрозуміти та проаналізувати поведінку складної системи, будують структурну схему причинно-наслідкових зв'язків елементів системи. Аналіз цих зв'язків необхідний для реалізації різних підходів до управління процесами у проєкті[22,26].

Когнітивне моделювання дозволяє в експрес режимі, в короткий термін на якісному рівні[22,26]:

- оцінити ситуацію та провести аналіз взаємовпливу чинних факторів, що визначають можливі сценарії розвитку ситуації;
- виявити тенденції розвитку ситуацій та реальні наміри їх учасників;
- розробити стратегію використання тенденцій розвитку політичної ситуації у національних інтересах України;

- визначити можливі механізми взаємодії учасників ситуації для досягнення її цілеспрямованого розвитку на користь України;
- виробити та обґрунтувати напрями управління ситуацією на користь України;
- визначити можливі варіанти розвитку ситуації з урахуванням наслідків прийняття найважливіших рішень та порівняти їх[22,26].

Застосування технології когнітивного моделювання дозволяє діяти на випередження та не доводити потенційно небезпечні ситуації до загрозливих та конфліктних, а у разі їх виникнення – приймати раціональні рішення на користь суб'єктів України[22,26].

Для завдань, пов'язаних з організаційними засадами, проблемами невизначеності в описі та моделюванні функцій учасників є не методологічною, а внутрішньо властивою самому предмету досліджень. Можливі різні постановки завдання щодо управління ситуацією залежно від повноти доступної учасникам інформації про неї та інших учасників, зокрема для пошуку резонансного та синергетичного ефектів, коли поліпшення ситуації при одночасному впливі на неї кількох учасників більше за «об'єднання» позитивних ефектів від кожного з учасників окремо[22,26].

Когнітивну систему часто пов'язують із системами підтримки прийняття рішення (СППР) або системою підтримки керівництва (ESS – Executive Support System)[22, 26] .

Побудова когнітивної системи включає аналіз режимів її роботи, аналіз оточуючого середовища. Виділяють зовнішні та внутрішні параметри когнітивної системи. Зовнішні параметри характеризують властивості зовнішнього середовища. Їх позначають їх вектором $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$. Внутрішні параметри характеризують властивості окремих елементів системи, їх позначають вектором $Z = (z_1, z_2, \dots, z_r)$. Сукупність зовнішніх та внутрішніх параметрів утворює вхідні параметри. Величини, що характеризують властивості когнітивної системи, називають вихідними параметрами. Їх позначають вектором $Y = (y_1, y_2, \dots, y_t)$. [22,26].

Сукупності, що виражають залежність між вхідними та вихідними параметрами, вважають математичним описом когнітивної системи[22,26]:

$$Y=F(X, Z,) \quad (2.1)$$

Вираз (2.1) є нечітким відношенням між двома множинами параметрів $A=(X, Z)$ і Y . Основним методом при побудові когнітивної системи часто вважають метод модифікованої ієрархії. Кожному рівню ієрархії відповідають свої моделі. Наведемо алгоритм комплексного ієрархічного підходу до побудови когнітивної системи[22]:

Крок 1. Визначається кількість рівнів ієрархії у когнітивній системі[22].

Крок 2. Визначаються основні критерії кожного рівня[22].

Крок 3. Встановлюються початкові стани компонентів когнітивної системи та вхідні значення параметрів, що визначають ініціалізацію подій, встановлюється початкове значення часу моделювання $t=t_0$ [22].

Крок 4. Будуються структурні, евристичні, імітаційні та еволюційні моделі[22].

Крок 5. Задається шкала нечітких умов та вибирається шлях моделювання[22].

Крок 6. Перевіряється логіка здійсненності всіх подій всіх рівнях ієрархії в когнітивній системі[22].

Крок 7. Формується список подій L_c , для яких виконані умови ініціалізації[22].

Крок 8. Якщо список L_c порожній, то здійснюється перехід до пункту 9. Інакше управління передається до виконання процедури обслуговування першої події з L_c . Проводиться модифікація часу здійснення даної події у майбутньому і вона виключається зі списку. Перехід до Кроку 6[22].

Крок 9. У списку запланованих подій знаходиться подія з мінімальним часом ініціалізації та коригується час, який належить рівним цьому моменту часу[22].

Крок 10. Визначається комплексний критерій усієї когнітивної системи[22].

Крок 11. Перевіряється умова закінчення комплексного моделювання. Якщо вона не виконується, робимо перехід до пункту 6[22].

Когнітивна модель – це засіб подання результатів аналізу, що демонструє визначення сили та напрямку впливу факторів на переведення об'єкта управління у цільовий стан із урахуванням схожості та відмінності у впливі різних факторів на об'єкт керування[22,26].

Однією з найпоширеніших когнітивних моделей є когнітивна карта. Вона застосовується при когнітивному моделюванні складних ситуацій. Когнітивна карта (карта пізнання) – це вид математичної моделі, представлена у вигляді графа, що дозволяє описувати суб'єктивне сприйняття людиною чи групою людей будь-якого складного об'єкта, проблеми чи функціонування системи. Вона призначена для виявлення структури причинних зв'язків між елементами системи, складного об'єкта, складовими проблеми тощо та оцінки наслідків, що відбуваються під впливом впливу на ці елементи або зміни характеру зв'язків[22].

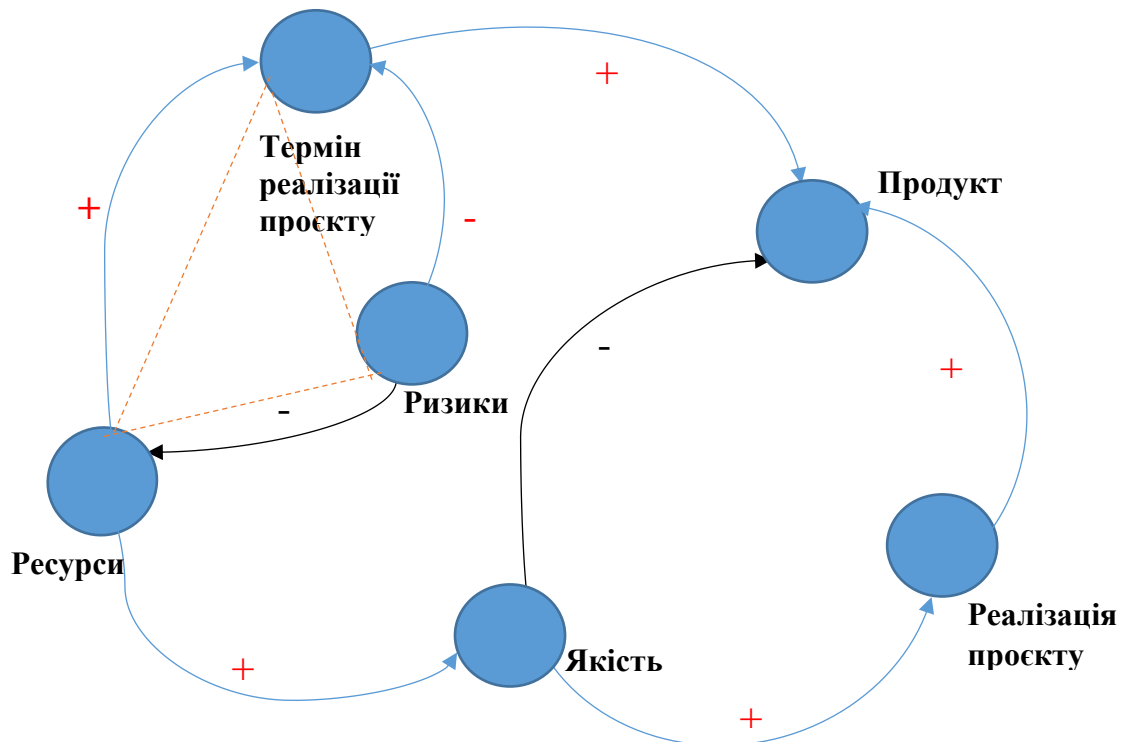


Рис. 2.2. Когнітивна карта реалізації проекту в умовній компанії[22,26]

Розглянемо умовну модель реалізації проєкту (рис. 2.2). Тут вершини графа – це чинники ситуації, а дуги- причинно-наслідкові відносини поміж ними. Знак плюс на дугах між вершинами-факторами означає, що збільшення значення фактора-причини призводить до збільшення фактора-наслідку, а знак мінус – збільшення значення фактора-причини зменшує значення фактора-наслідку. Когнітивна карта відображає функціональну структуру ситуації, що аналізується, оскільки зміна значення фактора ситуації призводить до виникнення «фронту» зміни значень, пов'язаних з ним факторів. Цей фронт змін називається імпульсним процесом у когнітивній карті та дозволяє отримувати прогнози розвитку ситуацій[22,26].

Розглянемо трикутник Ресурси-Термін реалізації проєкту-Ризику. При підвищенні обсягу ресурсів отримуємо позитивний вплив на терміни реалізації проєкту, виникає можливість їх скорочення. І навпаки, зменшення ресурсів призводить до збільшення термінів реалізації проєкту. Але зростання ризиків має негативний вплив на ресурси та на терміни реалізації проєкту. Яким буде сумарний ефект на реалізацію проєкту при зміні якості продукту? Треба якось зважити цей вплив, тобто, лише знака впливу недостатньо. Про неї можна сказати «вона на висоті», або «залишає бажати кращого». Те ж можна сказати про різні фактори зовнішнього світу – «продукт затребуваний» або «продукт не просувається на ринку». Тут вже природних кількісних показників немає, але можна збудувати шкалу якісних. Всі фактори і, відповідно, їх зміни мають кількісне вираження, це кількісний вираз може бути об'єктивно вимірюваним, що має свою числову інтерпретацію. Взаємовплив факторів, що відображається за допомогою когнітивних карт, по суті є «моделлю досліджуваної системи у вигляді виваженого графа», і, зазвичай цю карту заповнює «аналітик-когнітолог» [22,26].

Отже, до когнітивної моделі входять когнітивна карта (орієнтований граф) та ваги дуг графа (оцінка взаємовпливу або впливу факторів). При визначенні ваг дуг орієнтований граф перетворюється на функціональний[26].

У межах когнітивного підходу часто терміни «когнітивна карта» і «орієнтований граф» вживаються як рівнозначні; хоча, відверто кажучи, поняття орієнтований граф ширше, а термін «когнітивна карта» вказує лише одне із застосувань орієнтованого графа. Когнітивна карта складається з факторів (елементів системи) та зв'язків між ними[22,26].

Для того щоб зрозуміти та проаналізувати поведінку складної системи, будують структурну схему причинно-наслідкових зв'язків елементів системи (чинників ситуації). Два елементи системи А і В, зображуються на схемі у вигляді окремих точок (вершин), з'єднаних орієнтованою дугою, якщо елемент А пов'язаний з елементом причинно-наслідкового зв'язку: $A \rightarrow B$, де: А - причина, В - наслідок[22].

Фактори можуть впливати один на одного, причому такий вплив, як уже вказувалося, може бути позитивним, коли збільшення (зменшення) одного фактора призводить до збільшення (зменшення) іншого фактора, і негативним, коли збільшення (зменшення) одного фактора призводить до зменшення (збільшення) іншого фактора. Причому вплив може мати і змінний знак залежно від можливих додаткових умов[22,26].

Когнітивна карта відображає лише факт впливу факторів один на одного. У ньому не відбивається ні детальний характер цих впливів, ні динаміка зміни впливів у залежність від зміни ситуації, ні тимчасові зміни самих чинників. Врахування всіх цих обставин вимагає переходу на наступний рівень структуризації інформації, тобто до когнітивної моделі інформаційної ситуації[22,26].

На цьому рівні кожен зв'язок між факторами когнітивної карти розкривається відповідними залежностями, кожна з яких може містити як кількісні (вимірювані) змінні, так і якісні (не вимірювані) змінні[22,26].

У міру накопичення знань про процеси, що відбуваються в досліджуваній ситуації, стає можливим детальніше розкривати характер зв'язків між факторами[22,26].

Сутність когнітивного управління проектами полягає в тому, щоб допомогти експерту розробити найбільш ефективну стратегію управління, ґрунтуючись на своєму досвіді та, головне, на впорядкованому та верифікованому знанні про об'єкт управління. Сфера застосування когнітивного управління постійно розширюється. Насамперед це прийняття рішень при реалізації проектів розвитку держав, територій, спільнот; моделювання процедур проведення інформаційних війн та вирішення конфліктів. Зрештою, це завдання інформаційної стійкості систем, держав, співтовариств; спільнот, як середньостатистичного елемента цих угруповань, і моделювання поведінки людини як складноорганізованої біосистеми при реалізації проекту із створення ІТ продуктів в компаніях. Перспективним напрямом є розвиток ентропійного підходу для оцінки та структурування інформації, що застосовується при когнітивному управлінні проектом[22,26].

2.3. Формування команди ІТ-проектів за допомогою компетентнісного підходу.

У даний час компанії мають представлення про поняття «проект», «проектна діяльність» та використовують проектний підхід у своїй роботі. Як і у будь-якій іншій діяльності організації, проектна діяльність потребує управління. Тому в компанії виникає необхідність у вивченні методів ефективного управління, у виборі найбільш гожого для керівника проекту, у формуванні та навчанні членів команди для досягнення найбільших результатів, ефекту синергії. Вже не один десяток років йде вивчення тем компетентнісного підходу, створення та розвиток різних теорій[28].

Успіх проекту у багатьох визначає здатність команди вирішувати проблеми, що виникають у процесі його реалізації. В даний час більшість команд формуються на основі аналізу професійних характеристик потенційних учасників, без урахування особистих характеристик, що часто

призводить до конфліктів усередині команди, зниження ефективності її роботи, порушення термінів, а іноді й невдачі проєкту в цілому[28].

Сконцентруємось на застосуванні компетентнісного підходу до формування команди ІТ-проєктів, що обумовлено великою кількістю невдалих проєктів через невірне на самому початку бачення команди. При відсутності аналізу учасників у процесі формування команди проєкту виникають такі проблеми, як конфлікти, відсутність мотивації тощо[28].

Необхідно звернути увагу на відсутність переліку необхідних компетенцій для кожного учасника команди. Питання компетентнісного підходу поступово вирішуються шляхом накопиченого досвіду, досконалих помилок і подальшого їх перегляду[28].

Ціллю тут є аналіз ролей членів команди ІТ-проєкту, визначення перетворення необхідних компетенцій для кожної ролі. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні задачі: виявити особливості проєкту з точки зору компетентнісного підходу до формування команди, дослідити концепцію команди та виявити можливі ролі в ІТ-проєкті, визначити поняття «компетенція» та виділити компетенції, необхідні для реалізації компетентнісного підходу при формуванні команди проєкту[28].

На сьогоднішній день існує багато визначень терміну «проєкт», але всі вони містять ознаки, представлені нижче[28]:

- існування єдиної в своєму роді цілі (результату);
- унікальність;
- наявність тимчасових рамок;
- обмеження у ресурсах.

До команди проєкту входять фахівці, яким необхідно виконувати свої задачі під час проєкту та для досягнення спільної задачі. Команда проєкту є невід'ємною частиною проєкту, оскільки саме вона провадить діяльність з його реалізації[28].

Формування проєктної команди — це завдання теорії управління проєктами, що об'єднує фахівців різного рівня з метою забезпечити

можливість виконувати перелік проєктних задач для реалізації проєкту. Формування проєктної команди це перший крок до успішної реалізації проєкту[28].

Склад та розмір команди залежить від складності та обсягу робіт у проєкті. Зазвичай підбором фахівців у проєктну команду займається керівник проєкту. Керівник проєкту – це лідер усередині проєкту, який займається координацією робіт учасників[28].

У команді ІТ-проєкту можна виділити наступні командні ролі[28]:

1. Розробник є спеціалістом, діяльність якого фокусується на створенні цінності для споживача. Цінність - це програмний продукт з певним функціоналом, включаючи його надійність та швидкодію[28].

2. Аналітик є сполучною ланкою між бізнесом та системою. Аналітики бувають двох типів: бізнес-аналітики, що займаються бізнес-процесами замовника, та системні аналітики, діяльність яких зосереджена на описі технічної документації, функціональних вимог. У цих тезах ці ролі виконуватиме один учасник проєкту[28].

3. Фахівець із тестування програмного забезпечення потрібен для виявлення помилок у програмному продукті. Виявлення помилок може відбуватися у процесі ручного чи автоматизованого тестування[28].

4. Керівник проєкту є ключовою роллю в управлінні проєктами. Керівник проєкту координує діяльність всього проєкту, плануючи його етапи. Компетенція є навичкою реалізації певного виду завдань конкретної сфери завдяки проєктуванню своїх знань, умінь, особистісних якостей на поточну діяльність[28].

У рамках цього дослідження було виділено таку класифікацію компетенцій[28]:

1. Управлінські компетенції спрямовані на кар'єрне та професійне зростання співробітника компанії. До управлінських компетенцій належить також низка особистісних компетенцій кожного з членів команди[28].

2. Професійні компетенції показують ступінь відповідності виконаних завдань та поставлених цілей перед окремим співробітником, швидкість, точність та спосіб їх виконання[28].

На основі виділених командних ролей та типів компетенцій авторами пропонується наступне співвідношення ролей та необхідних їм компетенцій кожного типу (таблиця 2.2.) [28].

Таблиця 2.2 Командні ролі та необхідні для них компетенції[28]

Роль	Необхідні компетенції
Керівник проєкту	<p>Управлінські компетенції: навичка управління командою, навичка управління задачами/процесами, вміння мотивувати учасників команди, вміння грамотно аргументувати свою точку зору.</p> <p>Професійні компетенції: знання методик управління проєктами та їх успішне застосування, уміння формувати план проєкту (склад робіт, завантаженість ресурсів, трудовитрати), уміння працювати з бюджетом проєкту, успішне ведення переговорів, досвід підготовки та проведення презентацій.</p>
Аналітик	<p>Управлінські компетенції: вміння грамотно аргументувати свою думку, планування, організація, контроль.</p> <p>Професійні компетенції: знання принципів побудови моделей даних, уміння систематизувати інформацію, грамотне ведення документів, наявність практичного досвіду опису процесів у різних нотаціях, відмінне знання офісних програм, об'єктивність у частині прийняття вимог від замовника.</p>
Розробник	<p>Управлінські компетенції: цілеспрямованність, планування, організація, контроль.</p> <p>Професійні компетенції: розуміння та успішне застосування принципів об'єктно-орієнтованого програмування, досвід комерційної розробки на необхідних для проєкту технологіях, досвід менторства, досвід документування програмного забезпечення, досвід проведення code-review.</p>
Спеціаліст з тестування	<p>Управлінські компетенції: цілеспрямованність, планування, організація, контроль.</p> <p>Професійні компетенції: досвід створення тестових випадків, досвід тестування у комерційних проєктах, грамотне написання документів, навичка розробки стратегії тестування, вміння керувати процесом тестування.</p>

В описі компетентнісного підходу при формуванні команди ІТ-проєкту на основі аналізу командних ролей та необхідних для них компетенцій дозволить надалі значно покращити процес формування команди проєкту, підвищити якість проєктної команди та, як наслідок, зменшити ймовірність невдачі проєкту. Залежно від специфіки проєкту командні ролі та компетенції можуть змінюватися, але більшість їх має залишатися незмінною у межах стратегії поліпшення управління проєктами[28].

2.4. Висновки до розділу 2.

У другому розділі було проаналізовано застосування когнітивного моделювання зі специфікою орієнтованості на конкретні умови розвитку ситуації і з метою спрощення прийняття рішень в складних ситуаціях.

Розглянуто методику когнітивного аналізу складних ситуацій з побудовою когнітивної (графової) моделі проблемної ситуації із сценарним підходом до моделювання та поетапною реалізацією когнітивної моделі.

Наведено алгоритм комплексного ієрархічного підходу щодо побудови когнітивної системи управління проєктами, представлено когнітивну карту реалізації проєкту в умовній компанії.

У розділі розглянуто процес формування команди ІТ-проєкту за допомогою компетентнісного підходу з розподіленням командних ролей та необхідних для них компетенцій.

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛІ КОГНІТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМАМИ В ІТ КОМПАНІЯХ

3.1. 4К-модель як базис зростання технологічної зрілості компанії у галузі управління проєктами.

Моделі технологічної зрілості у галузі управління проєктами визначають прогрес компаній у спроможності реалізовувати ефективні проєкти. Такі моделі, як правило, передбачають декілька рівнів. Припускаємо, що для досягнення кожного наступного рівня технологічної зрілості необхідно застосовувати певний набір моделей і методів.

Організації у своїй діяльності використовують різні моделі зрілості, що базуються на унікальних умовах зовнішнього середовища та певній стратегії та цілях. Природно, що організаційна складова і галузь діяльності відіграють одну з ключових ролей у процедурах і методах реалізації моделей зрілості. Досить велика кількість досліджень присвячена аналізу підходів впровадження таких моделей у діяльність проєктно-орієнтованих організацій.

Врахування принципів і моделей, заснованих на біадаптивності, когнітивності, застосування компетентнісного підходу дозволить організації підвищити рівень технологічної зрілості та сформувані ключові переваги в конкурентному середовищі.

Проведемо дослідження впливу на рівень зрілості чотирьох типів моделей – компетентнісної, когнітивної, форсайтної та біадаптивної. Охарактеризуємо кожен з моделей з точки зору її потенційного впливу на розвиток зрілості. Попередньо виділяємо три умовні стадії, незалежно від типу зрілості моделей:

- Підготовка – на такій стадії відбувається початкова систематизація знань з управління проєктами та програмами в організації;

- Системотвірний – на такій стадії формується цілісна система моделей і процесів, яка охоплює усю діяльність організації щодо реалізації проектно-орієнтованого управління;

- Просунутий – на такій стадії відбувається розвиток технологічної зрілості з використанням просунутих засобів управління; такі інструменти включають бенчмаркінг, систему управління якістю, кайдзен або безперервні вдосконалення, адаптивність і біадаптивність проектно-складової системи управління, тощо.

Компетентнісні моделі. Зростання рівня технологічної зрілості організації в галузі управління проектами передбачає необхідність підвищення компетентності фахівців проектного управління в певному наборі компетенцій – управлінні розкладом, управлінні ризиками, управлінні змістом проекту тощо. Набір таких компетенцій визначається стандартом, покладеним в основу методології управління проектами в організації (PMBOK, PRINCE2, P2M, MSP тощо). І навпаки – зростання компетентності фахівців дозволяє організації перейти на наступний рівень зрілості. Причому на підготовчій стадії можуть використовуватися окремі компетентності проектного управління – щодо управління ризиками, закупівлями, ресурсами тощо. На системотвірній стадії – інтегральні компетенції, наприклад, управління змістом проекту, управління інтеграцією в проєкті. На просунутій стадії – компетенції, що пов'язані з оптимізацією і використанням креативності – управління системами проекту, управління програмами, управління портфелями тощо.

Когнітивні моделі. Рівень накопичення і використання знань в організації безпосередньо впливає на передумови до підвищення рівня технологічної зрілості. Можна припустити, що на підготовчій стадії формування технологічної зрілості має формуватися структура бази знань і починатися її наповнення. Системотвірна стадія, ймовірно, має включати побудову залежностей і початок навчання алгоритму, покладеного в основу бази знань (наприклад, нейронної мережі). Тоді просунутий рівень вимагатиме

використання нейронної мережі для формування креативних рішень як щодо структури системи управління проєктами і програмами в організації, так і генерації окремих рішень в проєктах, програмах і портфелях проєктів.

Форсайт моделі. Управління на основі передбачення (форсайту) є ознакою зрілої системи управління проєктами в організації. А отже, можна припустити, що початкова стадія формування технологічної зрілості не передбачає використання форсайт-моделей. На системотвірній стадії такі моделі можуть бути включені в підсистеми управління змістом і інтеграції проєкту. При цьому їх основна спрямованість в межах цих підсистем має ґрунтуватися на передбаченні змін у внутрішньому та зовнішньому оточенні проєкту (програми, портфелю). На основі такого передбачення система управління проєктом (програмою, портфелем) має генерувати рекомендовані рішення для команди. Тоді як на просунутій стадії технологічної зрілості такі рішення можуть стосуватися безпосередньо системи управління проєктами (програмами, портфелями), її, структури, функції, здатностей до передбачення тощо.

Біадаптивні моделі. За аналогією з моделями фосайту, біадаптивні моделі стосується вищих стадій формування технологічної зрілості, а отже на початковій стадії не використовуються. На системотвірній стадії має накопичуватися інформація щодо взаємодії проєктної і операційної підсистеми в проєктно-орієнтованій організації. Тоді як на просунутій стадії має відбуватися повноцінна реалізація біадаптивних алгоритмів, коли кожна із зазначених підсистем має швидко і ефективно адаптуватися до будь-якої суттєвої зміни в іншій підсистемі.

Отже, на основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що усі чотири типи моделей безпосередньо пов'язані із технологічною зрілістю. І ступінь розвитку зазначених моделей напряду корелює з рівнем технологічної зрілості організації у галузі проєктного менеджменту.

Запропонуємо 4К-модель зростання технологічної зрілості компаній у галузі управління проєктами у вигляді формальної вісімки:

$$M = \langle V, P, O, R, C, K, F, B \rangle, \quad (3.1.)$$

де V – тип моделі технологічної зрілості (СММІ, РМММ тощо) з набором відповідних рівнів та їх характеристик;

P – принципи застосування 4К-моделі зростання технологічної зрілості;

O – організаційний контекст впровадження 4К-моделі (структура управління, організаційні процеси, елементи корпоративної культури тощо);

R – правила вибору набору компетентнісних, когнітивних, форсайт і біадаптивних моделей для використання в межах 4К-моделі;

C – компетентнісні моделі, що застосовуються в межах 4К-моделі;

K – когнітивні моделі, що застосовуються в межах 4К-моделі;

F – форсайт моделі, що застосовуються в межах 4К-моделі;

B – біадаптивні моделі, що застосовуються в межах 4К-моделі.

Розглянемо далі, як кожен із змістовних елементів 4К-моделі впливає на кожен з рівнів технологічної зрілості. У якості моделі технологічної зрілості для цієї характеристики оберемо модель Гарольда Керцнера РМММ (Project Management Maturity Model) [14].

Рівень 1. «Спільна мова». Відповідно до вище наведеної класифікації, цей рівень можна віднести до початкової стадії технологічної зрілості. Використовуються переважно компетентнісні моделі, починають використовуватися когнітивні моделі, майже не використовуються форсайт моделі і біадаптивні моделі. Формується понятійний базис управління проектами в організації, зазначені моделі формують підґрунтя для формування корпоративної культури проектного менеджменту.

Рівень 2. «Спільні процеси». Відповідно до вище наведеної класифікації, цей рівень можна віднести до початкової стадії технологічної зрілості. Компетентнісні моделі і когнітивні моделі використовуються у повному обсязі, починають використовуватися форсайт моделі, біадаптивні моделі майже не використовуються. Формуються перші окреми бізнес-процеси проектної діяльності, створюється культура використання процесного управління в межах проектного менеджменту.

Рівень 3. «Єдина методологія». Відповідно до вище наведеної класифікації, цей рівень можна віднести до системотвірної стадії технологічної зрілості.

Рівень 4. «Бенчмаркінг». Відповідно до вище наведеної класифікації, цей рівень можна віднести до просунутої стадії технологічної зрілості.

Рівень 5. «Постійне вдосконалення». Рівень можна віднести до високої стадії зрілості. Повністю використовуються моделі компетенцій, когнітивні моделі, моделі форсайту та біадаптивні моделі, перевагу надають біадаптивним моделям. Формується культура гнучкості в системі управління проектами. Створено основу для адаптивного безперервного розвитку та вдосконалення системи організаційного управління проектами.

Слід також зазначити, що реалізація моделі 4К розвитку зрілості управління організаційними проектами повинна базуватися на певних принципах. Такими принципами є:

- принцип послідовності;
- принцип підтримки та розвитку якості процесів управління проектами;
- принцип постійного розвитку організаційної корпоративної культури;
- принцип мінімізації (вирішення) управлінських конфліктів при реалізації моделі;
- принцип врахування унікальності організації в розробленій та вдосконаленій системі управління проектом, програмою, портфелем;
- принцип цілісного бачення.

Важливим питанням є розробка правильної системи правил вибору набору компетенційної, когнітивної, форсайтної та біадаптивної моделей для використання в рамках моделі 4К (елемент R у запропонованій формулі). Слід зазначити, що такі правила мають базуватися на трактуванні змісту кожного рівня зрілості в проектно-орієнтованій організації. Приклад такої інтерпретації робиться при описі рівнів технологічної зрілості за Керцнером.

У рамках розробки запропонованої теми було проведено експериментальне дослідження впливу моделі 4К на розвиток компетентності на основі методу експертних оцінок. Результати представлені на рис. 3.1 та рис. 3.2.

За результатами дослідження можна зробити висновок, що з підвищенням рівня зрілості зростає ступінь використання кожного виду моделі – компетентнісної, когнітивної, форсайтної та біадаптивної (рис. 3.1).

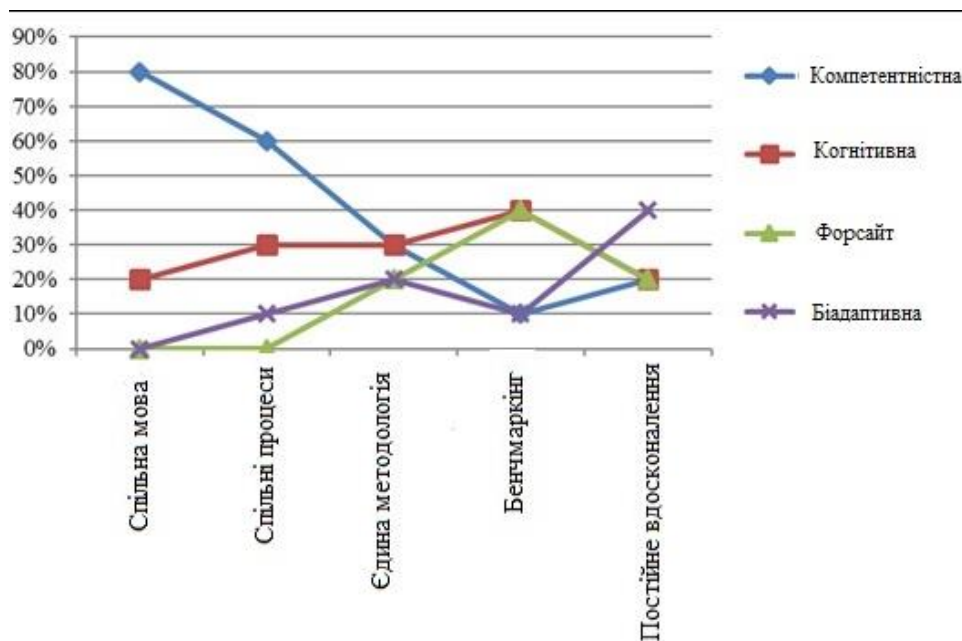


Рис. 3.1. Розвиток моделей залежно від рівня зрілості

Причому, якщо використання компетентнісних і когнітивних моделей відбувається за законом, близьким до пропорційного (залежно від рівня зрілості), то форсайт-моделі та біадаптивні моделі – за законом, близьким до гіперболічного. Це свідчить про те, що останні моделі є моделями вищого рівня, які формують основу синергетики за рахунок використання інших моделей.

Це твердження підтверджується аналізом частки кожного типу моделі у формуванні рівня зрілості (рис. 3.2). Якщо на початковій стадії формування зрілості компетентнісні та когнітивні моделі мають перевагу в досягненні відповідного рівня, то на опорному етапі спостерігається пропорційний внесок

кожного типу моделі у формування рівня зрілості. А на просунутому рівні головну роль відіграють той самий форсайт і біадаптивні моделі.

Проведемо SWOT-аналіз запропонованого підходу до використання 4К-моделі зростання технологічної зрілості компаній у сфері управління проєктами. Давайте висвітлимо його сильні та слабкі сторони, можливості та загрози.

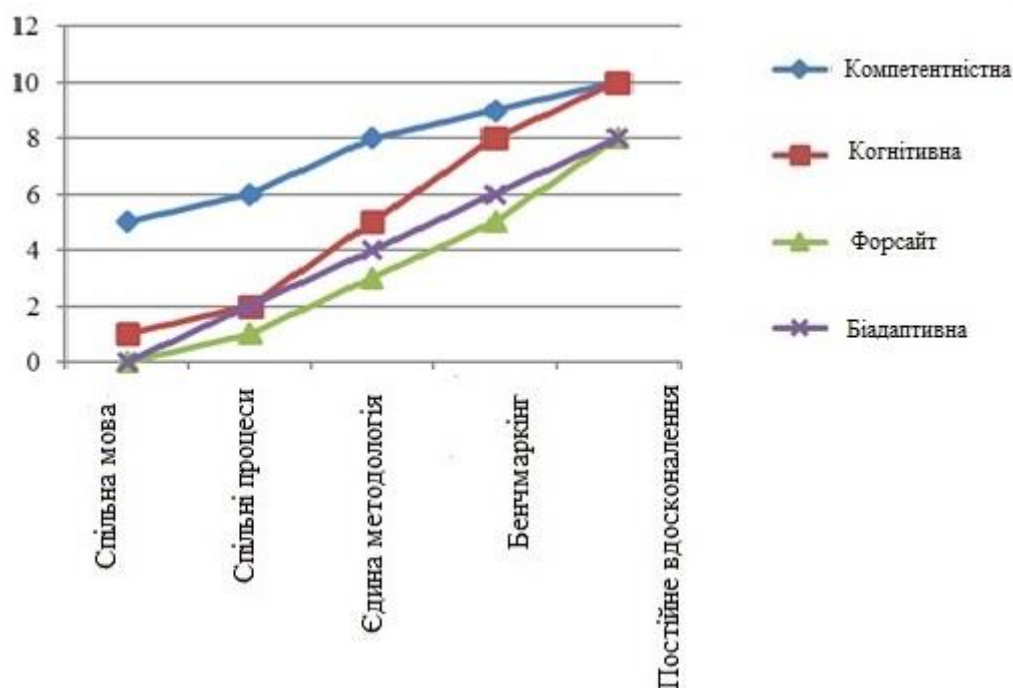


Рис. 3.2. Внесок досліджуваних моделей у рівень зрілості

Сильні сторони. Валідність підходу. Інноваційна модель, що враховує основні рушійні сили формування рівня зрілості управління проєктами організації.

Слабкі сторони. Слабка експериментальна вивченість моделі. Складність прикладної моделі.

Можливості. Формування синергії шляхом використання набору моделей. Розвиток унікальності організації, забезпечення конкурентної переваги за рахунок використання 4К-моделі.

Погрози. Опір середнього керівництва реалізації моделі. Втрата репутації керівництва проєкту через невдалу реалізацію моделі.

Рівні зрілості управління організаційними проєктами формалізовані відповідно до вимог для кожного рівня. Однак структура моделей, які організація повинна використовувати для досягнення кожного рівня, вивчена недостатньо.

3.2. Моделювання ключових компетенцій програм біадаптивного розвитку в ІТ компаніях.

Вдосконалення функціонування ІТ компаній в сучасних умовах зростання невизначеності і діджиталізації бізнес-процесів вимагає науково-обґрунтованих підходів. Такі підходи мають бути спрямовані на розвиток компетенцій проєктних команд і персоналу операційного управління у ракурсі накопичення баз знань і відповідну реалізацію когнітивних методів. Методологічною основою такого розвитку може виступати біадаптивне управління [15], яке узгоджує діяльність проєктної і операційної підсистеми ІТ компанії, забезпечуючи їх взаємоадаптацію. Проєктно-орієнтоване управління на сучасному етапі акумулює наукові розробки компетентнісного, когнітивного розвитку для забезпечення підвищення технологічної зрілості проєктних команд, а також проактивні [16] і форсайт моделі [17] для формування стійкого тренду до прогнозованого і стійкого розвитку систем управління ІТ компаніями. Такий розвиток набуває втілення зокрема у сучасних ІТ-проєктах, що для своєї реалізації використовують моделі штучного інтелекту і нейронних мереж[28].

Подальший розвиток наукових основ проєктно орієнтованого управління організаціями має бути спрямований на детальне обґрунтування законів, притаманних даній галузі знань, що дозволить будувати моделі, розробляти методи, засоби і механізми для реалізації проєктної діяльності в різних областях. Чільне місце у низці досліджень з формування теоретичних

засад проєктного управління належить розробкам вчених України і Японії [18, 19,28].

Зазначені дослідження є передумовами розвитку методології проактивного форсайт управління в організаціях. Існуючі підходи розглянуто нижче.

Більшість підходів передбачає необхідність створення групи (команди) з управління програмою біадаптивного розвитку і команд, що виконують проєкти.

На фінальній стадії управління архітектурою формуються підрозділи з управління програмою біадаптивного розвитку – група і команди управління програмою. Вони комплектуються з менеджерів і керівників програми, які будуть відповідальними за управління інтеграцією програми. Когнітивний потенціал таких команд має формуватися через синергію їх компетенцій[28].

У таких підрозділах визначається пріоритетність досягнення тих або інших частин місії, розмір програми і формат складових її проєктів. Також визначаються специфічні цілі компанії, досягнення яких підкріплюється розміром і складністю програми, визначається зв'язок з системою операційного управління в межах реалізації біадаптивності[28].

Далі формуються команди проєктів, складові програм. Таке формування, в основному, реалізується в трьох варіантах[28].

- 1) Вибір членів команди зсередини ІТ компанії.
- 2) Вибір членів команди, заснований на пайовій участі зацікавлених сторін програми біадаптивного розвитку.
- 3) Вибір членів команди із зовні на основі аутсорсингу.

Якщо ІТ компанія не в змозі самостійно виконати програму біадаптивного розвитку, декілька зацікавлених сторін формують об'єднання (консорціум) для виконання такої програми і створюють відповідну команду[28].

Такі об'єднання найчастіше використовуються при реалізації наукомістких або венчурних програм, а також у сфері компаній-підрядчиків,

які працюють у великих програмах або метапроєктах, створених зацікавленими сторонами, і що займаються масштабним проєктами розвитку, зокрема за державними договорами та за схемами громадського-приватного партнерства[28].

У третьому випадку компанія, що реалізовує програму біадаптивного розвитку, за допомогою вивчення тендерних пропозицій і проведення безпосередніх переговорів, оцінює технічні можливості зовнішніх організацій, рівень їх сукупної компетенції в управлінні відповідним проєктом та компетенцій їх персоналу, а також можливість виконання ними комерційних умов тендеру[28].

Загалом ІТ компанія, що управляє програмою біадаптивного розвитку, повинна в межах корпоративної культури затвердити наступні положення[28]:

- для управління програмою біадаптивного розвитку необхідно мати належним чином укомплектований підрозділ, персонал якого має володіти усіма необхідними компетенціями відповідно до компетентнісної моделі програмного менеджменту;
- у програмі повинні брати участь грамотно підібрані команди проєктів, сукупна компетенція яких має відповідати когнітивному еталону, затвердженому в корпоративній культурі;
- команди проєктів повинні реалізовувати місії проєктів, бути ефективно організованими відповідно до методології проєктного менеджменту, технічно укомплектованими, мати автономні механізми роботи, що реалізують біадаптивність, і нести відповідальність перед менеджером програми;
- в програмі має бути налагоджений механізм здійснення інтеграції складових її проєктів на основі об'єднаної компетенції;
- в програмі має бути створений механізм роботи з ризиками і змінами в оточенні для управління поточним рівнем досягнення цінності програми в узгодженні операційної і проєктної діяльності;

- програма формує простір реалізації у вигляді програмної спільноти, в межах якої сукупна компетенція проєктного управління формує когнітивний потенціал біадаптивного розвитку;
- індивідуальні компетенції учасників управління програмою, сукупна компетентність програмного менеджменту і вдалі рішення за програмою мають накопичуватися у базі знань і використовуватися для подальшого управління програмою на основі когнітивних алгоритмів.

З метою формування детального плану реалізації біадаптивних програм розвитку, необхідність якого пояснено і розкрито в [20], при побудові команд проєктів і визначенні їх можливостей і компетенцій, ідентифікуються розриви між концептуальним планом програми біадаптивного розвитку і планами реалізації проєктів, що формують таку програму. Розробка деталізованих планів реалізації підвищує ймовірність виконання проєктів. На даній фазі виконання роботи з огляду меж проєктів, їх розкладів, бюджетів і інтерфейсів, проводиться інтеграція календарно-сітьових моделей проєктів в загальну календарно-сітьову модель програми, встановлюються контрольні віхи і оновлюються плани з управління ризиками[28].

Контрольні віхи формуються згідно тієї ж концепції, що і розклад проєкту, але для управління програмою біадаптивного розвитку вони повинні визначатися з позиції інтеграції багатьох проєктів з метою встановлення різних стадій виконання програми, кожна з яких має бути забезпечена визначеним набором компетенцій відповідних команд[28].

У якості бази для формалізації сформульованої вище проблематики можуть бути розглянуті динамічні моделі з алгоритмічними та аналітичними цільовими функціями і обмеженнями або моделі лінійного програмування, зокрема двоїста задача [21,28].

Для успішної конкуренції на ринку ІТ компаній, необхідно сформулювати всі компетенції і виділити ключові. Ключова компетенція організації – це така компетенція, наявність якої дозволяє організації вирішувати завдання, які не під силу для більшості інших гравців ринку,

встановлює новий стандарт діяльності в галузі і тим самим забезпечує володареві конкурентну перевагу. У випадку програм біадаптивного розвитку ІТ компаній, така ключова компетенція може формуватися на основі когнітивного моделювання цільової компетентнісної моделі[28].

Компанія повинна сприйматися не як сукупність бізнес-одиниць, що її складають, а як поєднання ключових компетенцій – навичок, умінь, технологій – які дозволяють організації створювати для своїх споживачів певні цінності.

Ключова компетенція є стратегічним потенціалом ІТ компанії. Оперативне управління організацією – спосіб отримання вигоди з цього потенціалу, за умови узгодженого управління операційною і проєктною підсистемами в межах біадаптивних моделей[28].

Сформулюємо ознаки ключової компетенції[28]:

- значущість для споживачів, їх готовність платити за компетенцію, як за велику частину цінності, якої вони набувають;
- здатність змінюватися і адаптуватися під нові вимоги ринку;
- унікальність, мала ймовірність повторення конкурентами;
- заснованість на знаннях і когнітивних моделях, а не на збігу обставин;
- пов'язаність з декількома видами або продуктами діяльності ІТ компанії;
- актуальність, відповідність стратегічним векторам розвитку ринку ІТ компанії;
- можливість партнерства із внутрішніми і зовнішніми стейкхолдерами для створення нової ключової компетенції;
- ясність, доступність формулювання компетенції для її однозначного тлумачення;
- створення синергії від поєднання індивідуальних компетенцій фахівців ІТ компанії в сукупну компетентність в проєктному управлінні на базі когнітивних механізмів[28].

За грамотних дій ключова компетенція призводить до створення унікальних продуктів, забезпечує ІТ компанії першість при виході на нові ринки і вагомі переваги у вирішенні завдань, які згодом стануть полем жорсткої конкуренції. В умовах конкуренції організації прагнуть до захисту ключової компетенції, щоб зберегти конкурентну перевагу. Вагомим чинником такого збереження є накопичення і розвиток компетенцій, формування і використання бази знань з проєктного управління, використання когнітивних механізмів її вдосконалення[28].

Своєчасне розуміння ключової компетенції відкриває ІТ компанії шлях до довгострокового лідерства на ринку, а завойоване лідерство, в свою чергу, вимагає зосередження зусиль на ключовій компетенції[28].

Ключовою компетенцією є компетенція вищого порядку, що бере участь в створенні найбільшої споживчої цінності, яка є колективним знанням, що дозволяє організувати і управляти використанням інших компетенцій і здібностей, і тим самим створює додаткову споживчу цінність в межах використання когнітивних моделей розвитку ключової компетенції.

Властивості ключової компетенції відмічені різними авторами, пропонувалися й інші характеристики ключової компетенції, опишемо її ідентифіковані найважливіші властивості.

Перш за все, ключовій компетенції властива складність. Вона є похідною від сукупності ресурсів і здібностей, її досить важко ідентифікувати. Конкретна ключова компетенція може бути використана лише в рамках тієї бізнес-системи, в якій вона існує, тобто вона властива лише даній конфігурації ресурсів і здібностей. Компетенція, на відміну від інших активів організації, не зношується від використання. Навпаки, і ряд авторів відмітили це як основну стратегічну перевагу, створена при формуванні конкурентної переваги на основі компетенції, вона розвивається, її якість підвищується, ефективність її використання істотно зростає – це найбільш зносостійкий і довготривалий актив організації. В той же час, ключова компетенція неповторна, тобто не може бути безпосередньо скопійована або використана

конкурентами, і незамінна – не може бути замінена іншою компетенцією. Ключова компетенція організації, найчастіше, від початку розвинена краще, ніж у конкурентів, і орієнтована на споживача за визначенням. І, нарешті, оскільки ключова компетенція включає сукупність інших компетенцій та здібностей, вона може бути використана для їх взаємного посилення[28].

Ключова компетенція лежить на перетині внутрішніх умов бізнесу і споживчих переваг, це те знання, від якого залежить отримання максимальної частки споживчої цінності. Саме збільшення додаткової споживчої цінності за рахунок розвитку ключової компетенції і є підставою для отримання стійкої конкурентної переваги. Більш високу споживчу цінність продукту може бути використано для реалізації двох базових типів стратегій – диференціації або лідерства за витратами. Це дозволяє дійти висновку, що ключова компетенція дає можливість отримання у конкурентній боротьбі як якісної переваги, що відноситься до властивостей продукту, так і кількісної, що відноситься до більш міцного фінансового становища. Це свідчить про універсальний характер ключової компетенції, що дає можливості для її прояву під час реалізації проектних ініціатив[28].

При реалізації програми біадаптивного розвитку ІТ компанії існуюча ключова компетенція організації може зазнавати значних змін. Крім того, слід розуміти, що при впровадженні інновацій ми можемо отримати не лише переваги, але й додаткові проблеми та навіть ризики. Слід зауважити, що ІТ компанія може мати більше одної ключової компетенції, особливо якщо змінюється структура управління, зокрема через впровадження біадаптивного підходу.

Синхронізований розвиток компетенцій в спробі отримання когнітивної синергії і вдосконалення когнітивного потенціалу ІТ компанії є складною задачею для формалізації. Класична задача лінійної оптимізації для вирішення такого класу задач вже не підходить, тому що не враховує додаткових умов, що виникають при переході ІТ компанії з одного стану до іншого в програмах

біадаптивного розвитку. Тому для вирішення цієї задачі пропонується використовувати двоїсту задачу [29].

Припустимо, що пряма задача лінійної оптимізації подана у стандартній формі запису [29, 30]. Сформулюємо таку задачу лінійної оптимізації у якості стандартної задачі:

X1:

$$\begin{aligned} W_I &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \\ \Omega_I &: \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = 1, \dots, m, \\ & \quad x_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n, \end{aligned} \quad (3.2)$$

Двоїстою або сполученою з нею задачею назвемо задачу наступного вигляду:

X2:

$$\begin{aligned} W_{II} &= \sum_{i=1}^m b_i y_i \rightarrow \min, \\ \Omega_{II} &: \sum_{i=1}^m a_{ij} y_i \geq c_j, \quad j = 1, 2, \dots, n, \\ & \quad y_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m, \end{aligned} \quad (3.3)$$

Позначення в формулах мають наступне значення:

$\mathbf{c} = C = c = [c_1, c_2, \dots, c_n]$, $C \in \mathbf{R}^n$ – коефіцієнти цільової функції W_I прямої задачі лінійної оптимізації;

$\mathbf{x} = X = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T$, $X \in \mathbf{R}^n$ – змінні (невідомі) величини прямої задачі лінійної оптимізації;

X1 – умовне позначення прямої задачі;

X2 – умовне позначення двоїстої задачі;

$A = [a_{ij}]_{(m \times n)}$ – матриця коефіцієнтів системи обмежень прямої задачі;

$\mathbf{b} = B = [b_1, b_2, \dots, b_m]^T$, $B \in \mathbf{R}^m$ – коефіцієнти правих частин системи обмежень прямої задачі;

$\mathbf{y} = Y = [y_1, y_2, \dots, y_m]^T$, $Y \in \mathbf{R}^m$ – змінні (невідомі) величини двоїстої задачі лінійної оптимізації.

Введемо для розгляду системи коваріантних та контраваріантних векторів:

$\mathbf{a}_j = [a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}]^T \in \mathbf{R}^m$, $j = 1, 2, \dots, m$ – вектор-стовпчики (коваріантні вектори) матриці A системи обмежень Ω_I прямої задачі;

$\mathbf{a}^i = a^i = [a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}] \in \mathbf{R}^n$, $i = 1, 2, \dots, n$ – вектор-рядочки (контраваріантні) матриці A системи обмежень Ω_I прямої задачі.

В такому разі, матрицю A коефіцієнтів системи може бути представлено у векторному вигляді:

$A = [\mathbf{a}^1, \mathbf{a}^2, \dots, \mathbf{a}^m]^T = [\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_m] \in \mathbf{R}^m \otimes \mathbf{R}^n$ а пара двоїстих задач має третю форму запису:

$$\begin{aligned} W_I &= (\mathbf{c}, \mathbf{x}) \rightarrow \max, \\ \Omega_I : (\mathbf{a}_j, \mathbf{x}) &\leq \mathbf{b}, \quad - \text{пряма задача,} \quad (3.4) \\ \mathbf{x} &\geq 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{II} &= (\mathbf{b}, \mathbf{y}) \rightarrow \min, \\ \Omega_{II} : (\mathbf{a}^i, \mathbf{y}) &\geq \mathbf{c}, \quad - \text{двоїста задача до наведеної прямої.} \quad (3.5) \\ \mathbf{y} &\geq 0. \end{aligned}$$

Таким чином, маємо форму запису означення двоїстої задачі до стандартної задачі лінійної оптимізації:

$$\begin{aligned} W_I &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, & W_{II} &= \sum_{i=1}^m b_i y_i \rightarrow \min, \\ \text{X1: } \Omega_I : \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i, \quad i = 1, \dots, m, & \xrightarrow{\text{def Dual}} & \text{X2: } \Omega_{II} : \sum_{i=1}^m a_{ij} y_i \geq c_j, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (3.6) \\ x_j &\geq 0, \quad j = 1, \dots, n, & & y_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m, \end{aligned}$$

Різні форми запису задач лінійної оптимізації є еквівалентними – зберігають множину розв'язань. Добитися цього можливо за умови

використання прийомів еквівалентного перетворення для переходу від однієї форми задач до іншої.

Таким чином, якщо маємо загальну задачу лінійної оптимізації в розгорнутій формі запису:

$$\begin{aligned}
 & W_I = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \\
 X1: \Omega_I: & \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, & i = 1, 2, 3, \dots, k, \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, & i = k+1, k+2, k+3, \dots, m, \\ x_j \geq 0, & j = 1, 2, \dots, l, \end{cases} \quad (3.7)
 \end{aligned}$$

двоїстою до неї будемо називати задачу вигляду:

$$\begin{aligned}
 & W_{II} = \sum_{i=1}^m b_i y_i \rightarrow \min, \\
 X2: \Omega_{II}: & \begin{cases} \sum_{i=1}^m y_i a_{ij} \geq c_j, & j = 1, 2, 3, \dots, l, \\ \sum_{i=1}^m y_i a_{ij} = c_i, & i = l+1, l+2, l+3, \dots, n, \\ y_i \geq 0, & i = 1, 2, \dots, k. \end{cases} \quad (3.8)
 \end{aligned}$$

Отже, було сформульоване підґрунтя для формалізації задачі синхронізованого розвитку компетенцій з метою отримання когнітивної синергії і вдосконалення когнітивного потенціалу ІТ компанії в програмі біадаптивного розвитку. Розв'язання такої задачі пропонується з використанням напрацювань, викладених у [29].

В межах досліджуваної тематики розглянемо також холакратію як засіб біадаптивного когнітивного вдосконалення. У сучасних дослідженнях [31] холакратію розглядають як один із засобів розвитку організації, зокрема через розвиток компетенцій проєктних команд. Холакратію можна характеризувати як систему організації управління та прийняття рішень, що розподілені між командами, що самоорганізуються, а не надаються відповідно до управлінської ієрархії.

З точки зору управління, ключовими структурними елементами в холакратії є ролі, а не певні виконавці – члени команди (одна людина може виконувати кілька ролей у певний час). Роль визначають відповідно до можливих напрямів (галузей) контролю та відповідальності, поточних завдань проєктної команди. Таким чином, концептуально, команду розглядають у вигляді кола. Ролі визначають для кожного «кола» методом колективного управління та регулярно виправляють та вдосконалюють з метою приведення їх у відповідність до потреб організації, що постійно змінюються.

Отже, в межах організації, команди можуть бути представлені у вигляді системи кіл, що самоорганізуються. Однак, у певній мірі, ієрархія в управлінському процесі зберігається за рахунок того, що на практиці кола мають ієрархічну організацію. Так звані зовнішні кола ставлять до певного кола конкретну мету та визначають напрями відповідальності. При цьому кожне коло (команда) наділене повноваженнями щодо внутрішньої самоорганізації з метою ефективного досягнення поставлених цілей. У випадку проєктно-орієнтованої організації, кожне коло – це команда проєкту, а зовнішні кола – зацікавлені сторони або групи зацікавлених сторін відповідного проєкту. Такими зацікавленими сторонами можуть бути як внутрішні, так і зовнішні стейкхолдери по відношенню до організації. Таким чином, команда може проводити внутрішні збори, призначати співробітників на відповідні ролі та визначати відповідальних за виконання роботи в межах встановленого напрямку повноважень. Отже, в межах даного підходу кожен член команди, який виконує певну роль у проєкті, отримує з «командного кола» відповідні цілі та сферу відповідальності за виконання робіт у проєкті – отримує своє власне «коло» (рис. 3.3) [28].

З метою координації дій у проєктах з місією та стратегією організації необхідно передбачити відповідні ролі (зв'язок з керівним колом та зв'язок із підпорядкованим). Члени команди, які виконують дані ролі, беруть участі в зборах як власного, так і зовнішнього кола.

Розглянемо даний підхід з урахуванням принципу біадаптивності. З точки зору управління, команда може розмежувати процеси управління програмою розвитку на дві групи: процеси управління та проєктні процеси.

Відповідно, у першій групі, у процесах управління, кожна команда використовує чітко визначений процес управління та вдосконалення власних ролей і принципів роботи. Він повинен забезпечувати внесення пропозицій щодо змін у структурі команди і базуватись на консенсусі або згоді членів команди управління програмою. Таким чином можна забезпечити інтеграцію думок всіх сторін (ролей в команді) з конкретного питання, щоб запропоновані зміни та заперечення проти них були враховані, а отже, були враховані потреби організації.

У другій групі (проєктні процеси) координація команд визначається проєктними потребами. Кожен член команди (кола) повинен виконувати обов'язки в проєкті (програмі) з метою забезпечення ефективної спільної роботи. В даному випадку член команди повинен мати високий ступінь автономності та повноважень для вибору ефективних способів досягнення цілей у проєкті (програмі). При цьому група процесів управління є головною в тому сенсі, що повноваження та вибір способів досягнення цілей не призведуть до непередбаченого витрачання активів організації.

Застосування такого підходу з огляду на вдосконалення організації в умовах турбулентного конкурентного середовища дозволяє розглянути її розвиток з врахуванням когнітивної та біадаптивної складових. Саме команда, що самоорганізується з використанням холакратичного підходу, може виявити відсутність необхідних компетенцій у проєкті та своєчасно усунути цей недолік. Водночас, поділ процесів на управлінські та виробничі дозволяє команді проєкту застосовувати біадаптивне управління з метою досягнення мети програми біадаптивного розвитку[28].



Рис. 3.3. Компетенції команди проєкту та її членів з визначенням через структуру компетенцій організації

Таким чином, було сформульовано методологічний підхід до реалізації програм біадаптивного розвитку організації на основі когнітивного вдосконалення ключових компетенцій таких організацій.

3.3. Використання когнітивного моделювання під час створення ІТ-проєктів.

Когнітивне моделювання набуває особливої специфіки при проєктуванні сучасних ІТ-проєктів, особливо в тих випадках, коли при автоматизації проєкту і в результаті впровадження завдань реалізації ІТ-проєкту має бути складна, багатогранна і масштабна діяльність. Як показує досвід створення подібних проєктів, у цей процес у переважній більшості випадків доводиться залучати різноманітні, територіально розподілені відомства та установи, які працюють за різними методиками, інструкціями та регламентами. Така ситуація виникає, наприклад, у процесі автоматизації у масштабі цілої галузі, коли інформаційний процес охоплює сотні різноманітних показників, які формуються з урахуванням десятків часто несумісних методик. У цьому й подібних випадках до якості проєктування пред'являються підвищені вимоги, оскільки подальша переробка недостатньо ретельно

проробленого ІТ-проєкту пов'язана не тільки зі значними витратами фінансових, матеріальних та людських ресурсів, але й із втратою часу, що є критичним у системі державного управління[27].

У зв'язку з цим забезпечення необхідної якості проєктування неможливо без ретельно розробленої моделі предметної галузі, що, своєю чергою, потребує відповідної методології моделювання[27].

Вчені та дослідники поки що обходять стороною когнітивні аспекти проєктування в цілому та проєктування та створення ІТ-проєктів зокрема. Хоча саме ІТ-проєкти на сучасному етапі розвитку є основним інструментом підтримки прийняття рішень, і від ефективності їхньої роботи значною мірою залежить якість та оперативність прийнятих рішень. Розробка сучасних складних та багатофункціональних ІТ-проєктів, наприклад для моніторингу та оцінки діяльності цілої галузі — це багатогранний, багатоетапний та тривалий процес, що передбачає взаємодію різних структурних підрозділів виконавця робіт і, відповідно, багатьох аналітиків, розробників та адміністраторів, при цьому найчастіше функціонально розділених та просторово розподілених. І когнітивний аспект у цій роботі відіграє не останню роль[27].

Таким чином, дослідження ролі та значення когнітивної складової та її обліку у процесі проєктування ІТ-проєкту навіть у плані формулювання проблеми та постановки задачі є новим, невивченим та перспективним питанням[27].

Етапи моделювання та зв'язки між об'єктами

Моделювання під час створення ІТ-проєктів має деякі особливості порівняно з іншими сферами. При проєктуванні ІТ-модель насамперед є способом вже існуючої сутності (причому як матеріальної, і віртуальної) і відбиває цю сутність у частині автоматизації які у ній процесів з допомогою впровадження проєкту. У разі модель предметної області служить основою розробки моделі, прототипу майбутнього проєкту[27].

Виходячи з цієї специфіки і ґрунтуючись на теоретичних дослідженнях у галузі застосування моделей та моделювання, логіку проєктування, розробки

та створення ІТ-проєкту можна п/одати у вигляді послідовності дій, зображеної на рис. 3.4. [27].

З представленої на рис. 3.4 логічної схеми проєктування ІТ-проєкту витікає, що з результатами експериментальних чи теоретичних досліджень предметної області, відбитих у його моделі, розробляється модель саме ІТ. Потім проводиться перевірка відповідності проєкту цілям та задачам проєктування, специфіці предметної галузі. На підставі цієї перевірки уточнюється уявна модель, а отримані зміни втілюються в натурній або абстрактній моделі з подальшим коригуванням проєкту[27].

Описана логіка моделювання диктує доцільність етапів моделювання. На етапі змістовної постановки завдання чітко формулюються цілі та ставляться задачі моделювання. При цьому визначаються об'єкти, що відносяться до задач, що вирішуються, а також ситуація, яку потрібно реалізувати в результаті її вирішення[27].

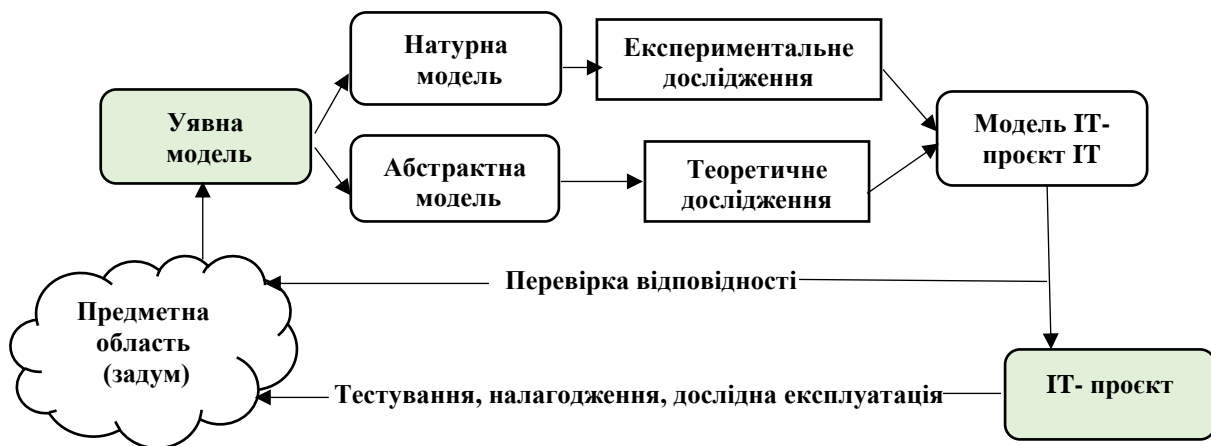


Рис. 3.4 Логічна схема створення ІТ-проєкту[27]

Для того, щоб задачу можливо було описати кількісно і використовувати при її вирішенні обчислювальну техніку, потрібно зробити якісний та кількісний аналіз об'єктів та ситуацій, що мають до неї відношення. При цьому здійснюється декомпозиція складних об'єктів на складові (елементи), визначаються взаємозв'язки цих елементів, їх властивості та кількісні та якісні значення цих властивостей, кількісні та логічні співвідношення між ними, що

виражаються у вигляді рівнянь, нерівностей. В результаті розв'язання цієї задачі системного аналізу об'єкт виявляється представленим у вигляді системи[27].

У процесі математичної постановки задачі здійснюється побудова математичної моделі об'єкта та визначення методів (алгоритмів) отримання розв'язання задачі. На цьому етапі може виявитися, що раніше проведений системний аналіз призвів до такого набору елементів, властивостей та співвідношень, для якого немає прийняттого методу розв'язання задачі, і в результаті доводиться повертатися до етапу системного аналізу[22]. Як правило, задачі, що вирішуються на практиці стандартизовані, системний аналіз проводиться у розрахунку на відому математичну модель і алгоритм її вирішення, проблема полягає лише у виборі відповідного методу[27].

Для складних об'єктів, що складаються з великої кількості елементів і мають велику кількість властивостей, може знадобитися застосування спеціалізованих пакетів для інформаційного моделювання, що забезпечують ведення бази даних, засобів роботи з нею, методів вилучення необхідних для розрахунків даних[27].

Для стандартних завдань може бути використаний відповідний пакет прикладних програм та систем управління базами даних. На заключному етапі проводиться дослідна експлуатація моделі та на основі аналізу отриманих результатів реалізується остаточний варіант ІТ-проєкту[27].

Якщо проводиться глибока декомпозиція предметної області, у результаті якої утворюється безліч об'єктів, відносини між різними класами і екземплярами об'єктів відбиваються в інформаційних моделях як зв'язку. Кожен зв'язок задається у моделі певним ім'ям. У графічній формі зв'язок представляється як лінія зі стрілками між об'єктами, що зв'язуються, і позначається ідентифікатором зв'язку (наприклад, діаграма «сутність-зв'язок») [27].

Існують три види зв'язку: зв'язок «один до одного» реалізується в тому випадку, коли один примірник одного об'єкта пов'язаний з єдиним

екземпляром іншого; зв'язок «один до багатьох» виникає тоді, коли один екземпляр першого об'єкта пов'язаний з одним або більше екземплярами другого об'єкта, але кожен екземпляр другого об'єкта пов'язаний лише з одним екземпляром першого; зв'язок «багато до багатьох» існує, коли один екземпляр першого об'єкта пов'язаний з одним або кількома екземплярами другого і кожен екземпляр другого пов'язаний з одним або багатьма екземплярами першого[27].

Зв'язки поділяються на безумовні та умовні. У безумовному зв'язку для участі у ній потрібен кожен екземпляр об'єкта. В умовному зв'язку беруть участь не всі екземпляри об'єкта. Зв'язок може бути умовним як з одного, так і з обох боків[27].

Усі зв'язки в інформаційній моделі потребують опису, який як мінімум включає:

- ідентифікатор зв'язку;
- формулювання сутності зв'язку;
- вид зв'язку (його множинність та умовність);
- спосіб опису зв'язку за допомогою допоміжних атрибутів об'єктів.

Найвідоміша структура, об'єднана односпрямованим зв'язком — це черга. Можливими узагальненнями інформаційних моделей є циклічна структура таблиця[27].

Дуже важливу роль грає деревоподібна інформаційна модель, що є однією з найпоширеніших типів класифікаційних структур. Ця модель будується на основі зв'язку, що відображає відношення частини до цілого, тобто зв'язку типу «один до багатьох». Таким чином, типи даних у програмуванні тісно пов'язані з певними інформаційними моделями даних[27].

Ще більш загальною інформаційною моделлю є так звані графові структури, які лежать в основі вирішення багатьох завдань інформаційного моделювання[27].

Досвід створення складних ІТ-проектів, призначених для вирішення міждисциплінарних завдань та завдань управління на стратегічному рівні, виявив низку проблем, що ускладнюють ефективне проектування та розробку таких проектів. Насамперед йдеться про високий рівень фрагментарності та неузгодженості пов'язаної з цією діяльністю інформації між експертами, розробниками та адміністраторами. У науковій літературі ступінь такої узгодженості називається рівнем когнітивної інтерооперабельності[27].

За визначенням проблему когнітивної інтерооперабельності дозволяє подолати ретельно розроблена модель предметної галузі, яка має надати всім учасникам проекту, незалежно від їх відомчої приналежності та просторового розташування, цілісне та однозначне уявлення про саму предметну область, про цілі та задачі проектування, а також про функції, покладення на ІТ-проект. Однак наявність такої моделі є необхідною, але не достатньою умовою. Навіть у разі ідеальної моделі предметної області не вдається позбутися неоднозначного розуміння тих чи інших питань проектування, які істотно впливають на хід розробки та на функціонування проекту[27].

Як ефективний і найбільш результативний спосіб подолання цієї проблеми пропонується ввести в регламенти розробки моделі предметної області та проектування розділ, присвячений питанням узгодження окремих частин моделі предметної області та проекту. У цьому розділі мають бути передбачені такі найважливіші елементи взаємодії між усіма зацікавленими підрозділами та учасниками проектування[27]:

- питання, які підлягають обов'язковому узгодженню;
- порядок зміни (скорочення, розширення) переліку питань, що підлягають узгодженню;
- форми документів, що передаються у порядку погодження між учасниками проектування, що передбачають можливий повний та однозначний опис суті питань, що підлягають узгодженню;

- жорсткі та конкретні терміни узгодження, включаючи і можливість узгодження «за умовчанням» у тому випадку, якщо відповідь на запит не надійшла у встановлений термін;

- порядок вирішення спірних питань у разі неможливості досягти узгодженого рішення між учасниками проектування.

Розробка ІТ-проектів для управління в складних предметних областях.

Основними проблемами інженерії програмного забезпечення стають прискорення змін і, відповідно, необхідність швидкої адаптації до нових умов, забезпечення, з одного боку, високого ступеня гнучкості та можливості налаштування створюваних систем на потреби різних категорій користувачів, що швидко змінюються, та умови експлуатації, а з іншого — функціональної надійності розроблюваних ІТ-проектів[27].

Оскільки великі ІТ-проекти охоплюють усі сфери діяльності підприємств, необхідною умовою створення ефективних систем управління, підвищення оперативності їх адаптації, зниження трудомісткості супроводу є необхідність залучення до розробки та модифікації моделей фахівців у різних предметних галузях[27].

Також при створенні складних ІТ-проектів часто виникає необхідність розробки сімейств моделей, що описують різні сторони функціонування системи та/або реалізації багаторівневих моделей, що описують систему з різним ступенем абстракції. Серед безлічі існуючих методологій проектування ІТ-проектів можна виділити три основні підходи[27]:

Каскадна розробка, або так звана модель водоспаду {англ. waterfall model), яка виглядає як якийсь потік робіт, що послідовно проходить наступні етапи:

- визначення вимог до створюваного ІТ-проекту;
- створення майбутнього проекту, під час якого створюється проектна документація, що описує способи та план реалізації певних вище вимог;

- реалізація, тобто власне створення ІТ-проєкту як апаратно-програмного комплексу;
- тестування та налагодження ІТ-проєкту — на цій стадії певною мірою можуть бути усунені недоліки, що виявилися на попередніх стадіях розробки, проте усунення помилок у вимогах в ІТ-проєкті є досить проблематичним;
- впровадження ІТ-проєкту та його подальша підтримка, що здійснюється в процесі експлуатації, в основному спрямована на усунення помилок та додавання нової функціональності[27].

Каскадний підхід у чистому вигляді передбачає, що перехід до наступного етапу відбувається після повного і успішного завершення попереднього, тобто. повернення до попередніх етапів або їх паралельне виконання не передбачається. При управлінні великими проєктами виконання етапів проєкту в суворій послідовності дозволяє кардинально знизити багато ризиків проєкту і зробити прозорішою його реалізацію, а також дає можливість оцінювати якість продукту на кожному етапі. Проте це обумовлює недостатню гнучкість такого підходу та оголошення самоціллю формальне управління проєктом, найчастіше на шкоду термінам, вартості чи якості. Для усунення цих недоліків було розроблено низку різних модифікацій каскадного підходу, що в основному полягають у забезпеченні можливості повернення до попередніх етапів, але всі вони, проте, пов'язані зі значним збільшенням матеріальних та тимчасових витрат на розробку[27].

Спіральна модель життєвого циклу було запропоновано подолання цих проблем. На етапах аналізу та проєктування реалізованість технічних рішень та ступінь задоволення потреб замовника перевіряється шляхом створення прототипів. Кожен виток спіралі відповідає створенню працездатного фрагмента чи версії системи. Це дозволяє уточнити вимоги, цілі та характеристики проєкту, визначити якість розробки, спланувати роботи наступного витка спіралі. Таким чином поглиблюються та послідовно конкретизуються деталі проєкту і в результаті вибирається обґрунтований

варіант, який задовольняє дійсним вимогам замовника та доводиться до реалізації. Основна проблема спірального циклу – визначення моменту переходу на наступний етап. Для її вирішення вводяться тимчасові обмеження на кожен із етапів життєвого циклу, і перехід здійснюється відповідно до плану, навіть якщо не вся запланована робота закінчена. Планування здійснюється на основі статистичних даних, отриманих у попередніх проєктах, та особистого досвіду розробників[27].

Ітеративна технологія {англ. iteration - повторення) відображає об'єктивно існуючий спіральний цикл створення складних систем і передбачає виконання кожного з перерахованих вище етапів у режимі постійного аналізу отриманих результатів та коригування попередніх етапів роботи. ІТ-проєкт, що створюється таким чином, на кожному етапі проходить повторюваний цикл PDCA (plan-do-check-act cycle: планування-реалізація-перевірка-оцінка). У ході розробки можуть бути змінені існуючі або висунуті додаткові вимоги та обмеження, пов'язані з ухваленими технічними рішеннями. Саме за ітеративної розробки їх вдається врахувати якнайповнішою мірою, оскільки саме при такому підході всі учасники проєкту цілком готові до змін. Різновидами каскадного підходу є V-модель, спіральна модель, прототипування[27].

До переваг ітеративного підходу також належать:

- безперервне ітеративне тестування, раннє виявлення конфліктів між вимогами, моделями та реалізацією проєкту, зниження впливу помилок проєктування на ранніх стадіях проєкту, що веде до мінімізації витрат на їх усунення;
- ефективний зворотний зв'язок між учасниками проєкту, зокрема проєктної команди із замовником ІТ-проєкту, що забезпечує максимально повне задоволення його потреб, ефективне використання накопиченого досвіду;
- можливість оцінити ступінь реалізації проєкту і, як наслідок, велика впевненість замовників та виконавців у його успішному завершенні,

можливість акцентувати зусилля на найважливіших та критичних напрямках проєкту;

– більш рівномірне завантаження учасників проєкту, більш рівномірний та передбачуваний розподіл витрат по всьому періоду створення ІТ-проєкту[27].

Звертаючись до проблематики оцінювання та моніторингу стану справ у складних предметних областях, слід зазначити, що ці предметні області часто далеко не повною мірою вивчені або вивчені фрагментарно. Наслідком цього є відсутність досить повних, але в той же час загальноприйнятих та практично корисних онтологій (концептуальних схем) та інформаційних моделей об'єктів та процесів, що забезпечують інформаційний опис цих предметних областей у створюваному ІТ-проєкті. Більше того, можлива також практична відсутність очевидних або достатньо опрацьованих методів і моделей самого процесу моніторингу складної програмно-цільової діяльності (а також процесу управління нею), які враховують причинно-наслідкові залежності та забезпечують правильну постановку цілей і завдань моніторингу та управління. Відсутність таких онтологій, моделей і методів викликає необхідність застосування методів когнітивного моделювання, які, по суті, закладені в алгоритмі формування ІТ-проєкту, що описується нижче[27].

У зв'язку зі сказаним вище розробка якісного ІТ-проєкту складної предметної області з ходу, методом каскадного проєктування є справою скрутною, якщо не сказати неможливою, і вимагає застосування ітераційних методів. З іншого боку, ітераційний підхід у чистому вигляді (описаному вище) має досить загальний характер, погано піддається формалізації в плані управління та бюджетування. Внаслідок цього необхідно його конкретизувати стосовно як основної задачі моніторингу складної предметної області, так і можливої задачі управління нею (або її окремими суб'єктами, що мають відповідні важелі управління). У зв'язку з цим передбачається застосування гібридного – каскадно-циклічного – алгоритму формування моніторингового

(або моніторингово-керуючого) ІТ-проєкту для складних предметних областей[27].

На рис. 3.5 представлена блок-схема цього алгоритму, призначеного для моніторингу та оцінювання складних та комплексних (мультидисциплінарних) предметних галузей[27].

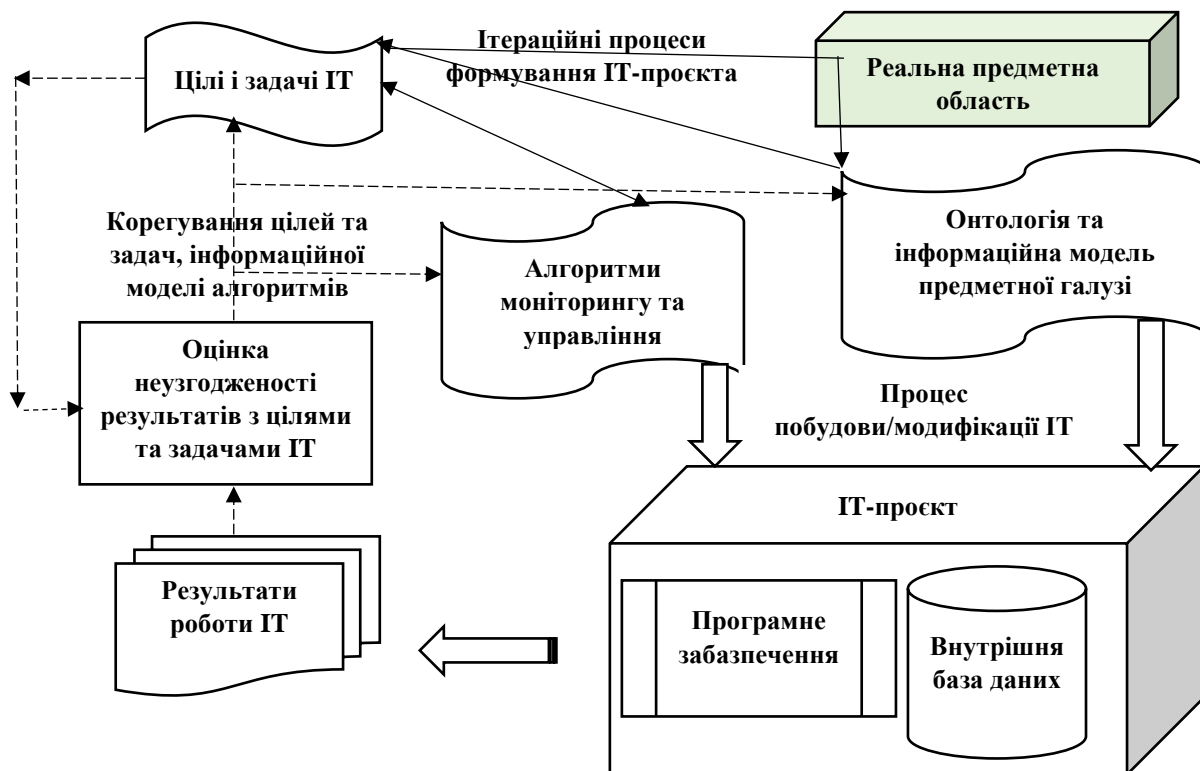


Рис. 3.5 Алгоритм каскадно-циклічного процесу формування ІТ-проєкту[27]

Представлені на рис. 3.5 блоки мають різну природу:

1. Блок «Реальна предметна область» є об'єкти та процеси (фізичні, соціальні та інших.), є предметом моніторингу та управління[27].

2. Блоки «Цілі та задачі ІТ-проєкту», «Онтологія та інформаційна модель предметної галузі» та «Алгоритми моніторингу та управління», по суті, є комплектом проєктної документації, в якому має бути формально відображено[27]:

– у першому — цілі та задачі процесу моніторингу (і управління), які одночасно є цілями та задачами відповідного ІТ-проєкту;

– у другому — онтологія (або концептуальна схема) та конкретна інформаційна модель об'єктів і процесів предметної галузі, реалізована принаймні в тій частині, яка необхідна і достатня для цілей і завдань, що стоять; о в третьому — відповідні цілям і задачам алгоритми процесів оцінювання та моніторингу, а також алгоритми впливів, що управляють, якщо для ІТ-проєкту передбачається така функціональність у вигляді підсистеми управління[27].

3. Блок «ІТ-проєкт» є апаратно-програмне втілення перерахованих вище документів, що включає базу даних, побудовану на основі інформаційної моделі, і програмні модулі, що реалізують алгоритми моніторингу (управління) [27].

4. Блок «Результати роботи» є формальними документами, що генеруються в результаті практичної роботи ІТ-проєкту — статистичні та аналітичні звіти про стан та динаміку предмета моніторингу та управління[27].

5. Блок «Оцінка неузгодженості» також є документом (звітом), який відображає ступінь досягнення цілей і завдань моніторингу та управління, формально — розбіжності між необхідними або запланованими значеннями та реально досягнутими оцінками показників — результатами моніторингу програмно-цільової діяльності. Представлені блоки та процеси утворюють «великий» цикл каскадно-циклічного (ітераційного) алгоритму формування ІТ-проєкту, призначеного для моніторингу та оцінювання складних предметних галузей[27].

Процес інформаційного моделювання повинен забезпечувати адекватність створюваної моделі цілям та задачам ІТ-проєкту, економічну доцільність її реалізації, гнучкість та масштабованість моделі та ІТ-проєкту в цілому в умовах мінливих цілей та завдань функціонування. Для цього було розглянуто традиційний цикл інформаційного моделювання та специфіку моделей, на прикладі яких було проведено паралелі між класами та особливостями моделей та розв'язуваними на їх основі реальними практичними задачами. На цій основі намічено підходи до розуміння сутності

та особливостей моделювання при створенні ІТ-проєкту. Подальше вдосконалення інформаційного моделювання пов'язане з розвитком уявлень про зв'язки, структури та задачі, які можуть бути вирішені на базі цих зв'язків та структур[27].

Як ефективний і найбільш результативний спосіб подолання проблеми неоднозначного розуміння різних аспектів проєктування, які істотно впливають на хід розробки та на функціонування власне ІТ-проєкту, пропонується ввести в регламенти розробки моделі предметної галузі та створення розділу, присвяченого питанням узгодження окремих частин моделі предметної галузі та проєкту[27].

У створенні складних ІТ-проєктів високого рівня застосування у чистому вигляді традиційних каскадних чи циклічних методів розробки є важким процесом. Однією з причин цього є відсутність або недостатня розробленість відповідних концептуальних схем та інформаційних моделей. З іншого боку, в умовах програмно-цільового підходу до розробки та створення подібних ІТ-проєктів, особливо при короткостроковому плануванні, найбільш підходящим є каскадний підхід, що не тільки знижує якість розглянутий алгоритм каскадно-циклічного проєктування, покликаний усунути перелічені проблеми та забезпечити якість життєздатність ІТ-проєкту в умовах короткострокового планування. Подана схема дозволяє зрозуміти роль і місце кожного методу проєктування, а також доцільність їх застосування та поєднання у різних умовах та обставинах[27].

Таким чином, сформульовану мету дослідження було досягнуто, а поставлені задачі вирішено. Крім того, у роботі в схематичному вигляді представлений алгоритм каскадно-циклічного проєктування складних ІТ-проєктів, що враховує когнітивні особливості цього виду діяльності[27].

3.4. Висновки до розділу 3.

У третьому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто моделі технологічної зрілості компаній у галузі управління проектами. Запропоновано 4К-модель зростання технологічного рівня зрілості з охарактеризованим впливом кожної з чотирьох моделей (компетентнісної, когнітивної, форсайтної та біадаптивної) на формування зрілості компанії. На основі проведеного аналізу було зроблено висновок, що ступінь розвитку зазначених моделей напряму корелює із рівнем технологічної зрілості компанії.

Запропоновано основні підходи щодо використання біадаптивних та форсайт моделей у системах кадрового менеджменту ІТ компаній. На основі когнітивного моделювання цільової компетентнісної моделі сформована ключова компетенція програм розвитку ІТ компаній.

Досліджено ролі та значення когнітивної складової у процесі моделювання ІТ-проєкту. Представлено логічну схему створення ІТ-проєкту та алгоритм каскадно-циклічного процесу формування ІТ-проєкту, які забезпечуть гнучкість моделі та ІТ-проєкту в цілому в умовах мінливих цілей та завдань функціонування.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Вимоги безпеки під час виконання робіт за ПК.

В межах даного розділу роботи розглянемо вимоги безпеки під час виконання робіт за ПК, так як математичне та інформаційне забезпечення дослідження за темою роботи проводилося з застосуванням ПК.

Робота за комп'ютером передбачає ряд шкідливих факторів та загроз. Що пов'язано з можливістю отримання травм та професійних захворювань, то закон України «Про охорону праці» від 21.11.02 р. визначає основні положення відносно реалізації конституційного права громадян на охорону положення відносно реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя та здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за допомогою відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни працівника виробничого середовища та встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Дана робота розроблялась на робочому місці, яке знаходилося на другому поверсі триповерхової адміністративної будівлі.

Площа приміщення складає 50 м², що відповідає санітарним нормам, згідно з якими норма на одного працюючого повинна бути не менш 6 м².

Висота приміщення 3,0 м. таким чином обсяг приміщення складає 150 м³, по нормам – не менш 20 м³ Перелік шкідливих та небезпечних факторів, які діють при роботі на ПЕОМ наведений в табл. 4.1 згідно з та ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» та ДСН 33.6.042-99.

Таблиця 4.1 Шкідливі та небезпечні фактори виробничого середовища

Найменування факторів	Джерела їх виникнення	Параметр, що нормується, та нормативне значення
1	2	3
1. Рівень електромагнітного випромінювання	ЕПТ монітора, системний блок, мережа живлення	Відстань - 50 см, навколо ПК 2-5 кГц – 25 В/м
2. Ультрафіолетове випромінювання	Комп'ютер	Щільність потоку ультрафіолетового випромінювання 10 Вт/м
3. Емоційні перенавантаження, напруга зорового аналізатору	Складність виконання завдань	Зниження реакції користування на звук і світло на 40-50 %
4. Підвищений рівень шуму	Вентилятор, система освітлення, друкувальні прилади	Рівень звуку LA=50 дБ (А)
5. Підвищене значення напруги в електричній мережі	Блок живлення	I=0,6 мА; U=36 В
6. Недолік природнього освітлення	Неправильне планування розташування комп'ютера	КПО, №, Е, лк
7. Вібрація	Вентиляційна система	Віброприскорення, м/с ² , віброшвидкість, м/с або їх рівні LA, LV, дБ
8. Виробничий пил	Статична електрика, накопичена на поверхні комп'ютера	ГДК=4 мг/м ³
9. Неприятливі температури мікроклімату	Не задовільна робота опалення або вентиляції	Температура (t, °С), вологість (φ, %), швидкість руху повітря (V, м/с).

Оптимальні параметри мікроклімату встановлюються залежно від категорії робіт по фізичному навантаженню. Забезпечення необхідних параметрів мікроклімату досягається у холодний період кондиціонуванням та системою опалення, а в теплий період лише системою кондиціонування, згідно з ДБН В.2.5.- 67: 2013.

Освітлення виробничих, службових і допоміжних приміщень регламентується ДБН В.2.5.-28-2006.

Таблиця 4.2 – Оптимальні параметри мікроклімату

Категорія робіт по вазі	Період року	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Легка – Іа	теплий	23-25	40-60	0,1-0,2
	холодний	22-24	40-60	0,1

Штучне та природне освітлення.

В даному випадку використовується комбіноване освітлення: природне бокове вранці та штучне ввечері.

Виконувана робота відноситься до III розряду зорової праці. Мінімальний розмір об'єктів від 0,3 до 0,5 мм, фон світлий, контраст великий, підрозряд зорових робіт – «Г» в приміщенні забезпеченому комбінованим освітленням: у світлий час доби – бокове однобічне природне освітлення – три віконних прорізи, у темний час загальне чи місцеве рівномірне штучне.

В табл. 4.3 наведені норми освітлення для даного розряду і точності зорових робіт.

Таблиця 4.3 – Характеристики виробничого освітлення

Точність зорових робіт	Мінімальний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорових робіт	Характеристика типу фону	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Розряд зорових робіт	Нормативне значення параметрів освітлення	
						Природне, %	Штучне, лк
Високої точності	0,3-0,5	III	Світлий	Великий	Г	1,2	400

Джерелом шуму в кабінеті може слугувати така техніка: телефон, принтер, факс, комп'ютер, кондиціонер. Рівень шуму не повинен перевищувати 50 дБ. Рівень вібрації в умовах комфортної роботи, не повинен перевищувати 75 дБ.

Для зменшення рівня звуку та вібрації застосовуються демпфуючі матеріали.

Основними методами захисту є: зниження шуму та вібрації в джерелі (підставки, шумопоглинальні корпуси) і на шляху розповсюдження (ширми, шумопоглинальні стійки), застосування індивідуальних засобів та організаційно-профілактичних методів захисту.

Для захисту від електромагнітного випромінювання застосовується спеціальне покриття екрану. Напруга електромагнітних полів у діапазоні 1 – 12 кГц, 60 – 300кГц по магнітній і електричній складовій повинні відповідати вимогам до ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Повітря зовнішнього середовища містить (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Рівень іонізації повітря при роботі на ПЕОМ

Рівні	Кількість іонів в 1 см ³ повітря	
	Позитивні	Негативні
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-3000	3000-5000
Максимально припустимі	50000	50000

Напруга електромагнітних полів у діапазоні 1 – 12 кГц, 60 – 300 кГц по магнітній і електричній складовій повинні відповідати вимогам до ДСанПіН 3.3.2-007-98.

При проектуванні систем електропостачання, монтаж силового електроустаткування й електричного освітлення в будинках і приміщеннях для ЕОМ необхідно дотримуватися вимог нормативно-технічної документації.

Комплекс необхідних заходів щодо техніки безпеки визначається, виходячи з видів електроустановки, її номінальної напруги, умов середовища, типу приміщення й доступності електроустаткування.

Документом ПУЕ 2017 передбачені наступні міри електробезпеки:

1) Конструктивні заходи: персональна ЕОМ відноситься як електроустановка до 1000 В закритого виконання, усі рубильники встановлені

в закритих корпусах, усі струмоведучі частини розміщені в захисних коробах або покриті шаром ізоляції, який виключає можливість дотику до них. Комп'ютер має робочу ізоляцію і елементи заземлення.

2) Експлуатаційні міри: при роботі на ЕОМ необхідно дотримувати правила техніки безпеки при роботі з високою напругою, не підключати і не відключати кабелі при включеній напрузі мережі, технічне обслуговування і ремонт проводити тільки при вимкненому живленні.

3) Схемно - конструктивні міри: в електричних мережах із глухо заземленим нейтральним провідником як схемно – конструктивну міру безпеки застосовують занулення – навмисне з'єднання металевих неструмоведучих частин комп'ютера з нейтральним провідником.

Відповідно до вимог ДБН В 1.1.7-2016 пожежна безпека забезпечується наступними заходами, які застосовуються до категорії В: системою пожежного захисту; організаційними заходами щодо пожежної безпеки; системою запобігання пожеж: запобігання утворенню горючого середовища, та запобігання утворення у горючому середовищі джерел запалювання.

Для зменшення небезпеки утворення в сталевому середовищі джерел запалювання передбачено:

- використання устаткування, що відповідає класу пожежобезпечної зони ПШа: ступінь захисту електроапаратури повинна бути не менш IP-44, ступінь захисту світильників IP-23, відповідно до ДБН В 1.1.7-2016 ;

- блискавковідвід будинків, споруджень і устаткування для даного класу пожежонебезпеки, зони П-Ша і місцевості із середньою грозовою діяльністю 20 і більше грозових годин у рік, тобто встановлена III категорія блискавко захисту відповідно до ДСТУ EN 62305-1:2012;

- застосування заземлення захисного екрану для стоку статичної електроенергії; використання для гасіння пожежі вуглекислого вогнегасника ВВ-2.

Організаційними заходами протипожежної профілактики є: навчання виробничого персоналу протипожежним правилам; видання необхідних

інструкцій, плакатів, засобів наочної агітації, плану евакуації персоналу у випадку пожежі.

4.2. Дії персоналу в надзвичайних ситуаціях.

Розглянемо дії персоналу в різних надзвичайних ситуаціях. Дії при вибуху.

вибухнути. Основні вражаючі фактори вибуху: повітряні ударні хвилі та осколки знищених літальних об'єктів, технічного обладнання, поля уламків вибухових пристроїв.

У разі вибухонебезпеки необхідно лягти на живіт, захистити голову руками, триматися подалі від вікон, скляних дверей, проходів, сходів.

У разі вибуху вжити заходів щодо запобігання пожежі та паніки, надати першу допомогу постраждалим. Кожен працівник, який помітив ознаки пожежі або горіння (дим, запах гару, підвищену температуру тощо), повинен негайно повідомити про це за телефоном «101».

Також вказуйте назву об'єкта, місце вибуху, місце пожежі та своє прізвище, вживайте заходів щодо евакуації людей, гасіння пожеж, охорони матеріальних цінностей.

Вимоги до застосування первинних засобів пожежогасіння: вуглекислотні вогнегасники (ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5, ОУ-6, ОУ-7 та ін.) застосовуються для гасіння пожеж різних горючих речовин, але при виникає горіння без надходження повітря,

Щоб активувати вуглекислотний вогнегасник, потрібно направити форсунку на пальник, відкрити ущільнювач, витягнути зворотний клапан, натиснути на важіль (або повернути маховичок клапана до упору вліво), і полум'я почне потікати. Тримайте вогнегасник вертикально, не перевертаючи його.

Щоб уникнути обмороження, не торкайтеся металевих частин розетки. Оголені частини тіла. При гасінні електроустановок під напругою відстань класона не повинна перевищувати 1 м.

Внутрішні пожежні гідранти призначені для водопостачання.

Азбестову тканину, повсть (кошму) використовують для гасіння невеликих пожеж будь-яких речовин і матеріалів, які не горіли б без повітря.

Дії при хімічній аварії.

Для людини небезпека хімічних аварій полягає в можливості порушення нормальної життєдіяльності організму та віддалених генетичних, а в окремих випадках – і летальних наслідків при попаданні АГНР в організм через органи дихання, шкіру, слизові оболонки, рани та харчування.

При сигналі про хімічну аварію ввімкніть радіо, щоб отримати достовірну інформацію про аварію та рекомендовані дії.

Закрийте вікна та вимкніть електроприлади. Для захисту органів дихання використовують ватно-марлеві пов'язки або тимчасові тканинні вироби, змочені водою, 2-5% розчином питної соди (для запобігання хлору), 2% розчину лимонної або оцтової кислоти (для запобігання аміаку).

Якщо ви не можете залишити заражену територію, тримайте двері, вікна, вентиляційні отвори та димарі закритими, заклейте їх щілини папером або скотчем.

Не ховайтеся на перших, підвальних і напівпідвальних поверхах будівель.

Якщо є підозра на збій АННР, виключіть будь-яку фізичну активність, пийте багато рідини (молоко, чай) і негайно зверніться до лікаря.

Уникайте пити воду з-під крана - до тих пір, поки не буде зроблено офіційний висновок про її безпечність. У зоні зараження рухайтесь швидко, але не бігайте, не здіймайте пил, не торкайтеся оточуючих предметів і не наступайте на розлиті рідини або порошкоподібні розливи невідомих речовин.

Дії при обваленні будівель і споруд. Раптове руйнування всієї будівлі або її частини є надзвичайною ситуацією природного або антропогенного характеру, а також відбувається через помилки на етапі проєктування.

Пошкодження комунальних та енергетичних мереж, утворення завалів, жертви. Якщо ви почули вибух або помітили, що будівля втратила стійкість, негайно вийдіть.

Виходячи з приміщення, спускайтеся сходами, а не ліфтом: його можна зупинити в будь-який момент.

Не панікуйте під час евакуації та не скупчуйтеся під дверима. Стримуйте тих, хто має намір стрибнути з балконів (поверхів вище першого) і скляних вікон. Якщо ви не можете вибратися з будівлі, знайдіть безпечне місце: отвори у внутрішніх стінах капітелі, кути, утворені внутрішніми стінами капітелі, під обрамленими балконами (вони захищають від падіння предметів і сміття). Відкрийте двері з кімнати, щоб безпечно вийти.

Не панікуйте, зберігайте спокій. Тримайте подалі від вікон та електроприладів.

Якщо виникла пожежа, намагайтеся її негайно загасити. Використовуйте телефон лише для виклику представників правоохоронних органів, пожежної охорони, лікарів, рятувальників

Не використовуйте сірники: небезпека вибуху через витік газу. Вийшовши на вулицю, не стійте біля будинку. Ідіть на відкрите місце.

Акція під завалами:

Зробіть глибокий вдих і не панікуйте.

По можливості надайте собі першу допомогу. Пливіть за течією, озирніться навколо та знайдіть вихід. Спробуйте визначити, де один і чи є інші люди: прислухайтеся, подайте звук.

Слід пам'ятати, що людина може тривалий час терпіти спрагу і голод, не витрачаючи сил.

Шукайте в кишені або біля неї щось, що може сигналізувати про світло чи звук: ліхтарик або металевий предмет, яким можна постукати по трубі чи стіні (щоб привернути увагу рятувальників).

Якщо єдиним виходом є вузька щілина, протисніться. Для цього розслабте м'язи і рухайтесь, притискаючи лікті до тіла.

Також розглянемо роль електротравми. Відповідно до наказу No 398 «Порядок надання першої медичної допомоги потерпілим від ураження електричним струмом і блискавкою» заходи першої допомоги залежать від стану потерпілого після зняття електричного струму. Щоб визначити статус, необхідно виконати наступні дії:

- покласти потерпілого на спину на тверду поверхню;
- перевірити, чи дихає потерпілий;
- перевірити пульс потерпілого на сонній артерії;
- знайте стан зіниці, більша зіниця свідчить про погіршення кровопостачання.

У всіх випадках ураження електричним струмом, незалежно від стану потерпілого, необхідно обов'язково звернутися до лікаря.

Якщо потерпілий у свідомості, до прибуття лікаря його необхідно покласти в зручне положення, щоб забезпечити спокій і обов'язково спостерігати за диханням і пульсом.

Не можна дозволяти потерпілому рухатися або продовжувати роботу. Якщо швидко викликати лікаря не вдається, потерпілого необхідно терміново доставити в медпункт.

Якщо потерпілий знаходиться в комі, ляжте, розстібніть одяг, забезпечте свіже повітря, понюхайте нашатирний спирт, окропіть водою, зберігайте спокій. При цьому потрібно викликати лікаря. Якщо у потерпілого утруднене дихання, незначні судоми, йому необхідно зробити штучне дихання і непрямий масаж серця.

Якщо потерпілий не подає ознак життя, його не можна вважати мертвим. Якщо в такому стані потерпілому негайно не надати штучне дихання та зовнішній масаж серця, то настане смерть.

Воскресіння вбитих електричним струмом істот можна здійснити кількома способами. Усі вони засновані на штучному диханні. Дихання слід починати відразу після звільнення потерпілого від струму і продовжувати до отримання позитивного результату.

Штучне дихання необхідно продовжувати до прибуття лікаря.

Постраждалого необхідно перемістити в інше місце, лише якщо потерпілий або особа, яка надає допомогу, продовжує перебувати в групі ризику.

Жертв ураження електричним струмом можна визнати мертвими, лише якщо вони мають очевидні серйозні травми: розлом черепа внаслідок падіння або опіки всього тіла.

В інших випадках він говорив, що помер лише в лікарні.

Також розглянемо, що робити у разі пожежі. Негайно зателефонуйте в пожежну частину та скажіть про пожежу на відповідній ділянці.

При цьому необхідно вказати адресу, вказати поверховість будинку, місце пожежі, обстановку на момент пожежі, чи є люди, а також повідомити своє прізвище.

Вжити заходів (по можливості) до евакуації людей, застосувати первинні засоби пожежогасіння для гасіння (локалізації) пожеж, зберегти матеріальні цінності.

Про виникнення пожежі повідомити відповідального (заступника відповідального) або чергового та чергового.

При необхідності викликати інші екстрені служби (медичну, газорятувальну тощо).

4.3. Дії працівників в надзвичайних ситуаціях.

Забезпечення захисту населення і територій від загроз і надзвичайних ситуацій є одним із найважливіших завдань держави. Актуальність забезпечення природно-техногенної безпеки населення і територій зумовлена тенденцією зростання людських втрат і територіальних збитків внаслідок небезпечних природних явищ, промислових аварій і катастроф. Зростає ризик виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру – централізовано реалізована система організаційних, технічних, медико-біологічних, фінансово-економічних та інших заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру та ліквідації їх наслідків. Відповідні сили і засоби органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і господарювання, добровільно створених для охорони населення і території, а також матеріальних і культурних цінностей і навколишнє середовище.

Організація та здійснення захисту населення відповідно до вимог Конституції України (1996 р.) та законодавства України:

«Про цивільну оборону в Україні» (1999);

«Про захист організму людини від іонізуючого випромінювання» (1998);

«Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» (2000 р.)

«Правовий режим щодо надзвичайного стану»;

Концепція «Захист населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій», затверджена Указом Президента України від 26 березня 1999 р., та інші нормативно-правові документи щодо захисту населення у надзвичайних ситуаціях.

Основним завданням цивільної оборони в умовах надзвичайної ситуації є захист населення.

Захист людей – це створення необхідних умов для захисту життя і здоров'я людей у надзвичайних ситуаціях.

Основна мета природоохоронних заходів — уникнути або мінімізувати шкоду популяції.

З метою захисту населення та зменшення втрат і економічних збитків у надзвичайних ситуаціях може бути вжито ряд спеціальних заходів:

1. Оповіщення та сповіщення, які досягаються шляхом раннього створення та підтримки постійної готовності загальнодержавної, регіональної та об'єктової системи оповіщення.

2. Моніторинг і контроль стану навколишнього природного середовища, продовольства і води забезпечується шляхом створення і підтримки державних і територіальних систем моніторингу і контролю, включаючи існуючі засоби живлення і контролю, незалежно від приналежності.

3. Укриття в захисній споруді досягається створенням фонду захисних споруд, в якому захищається все населення за приналежністю (позмінна робота, населення, яке проживає в небезпечних зонах тощо);

4. Евакуація — заходи, що вживаються в містах та інших населених пунктах з підвищеною небезпекою об'єктів і у воєнний час.

5. Основним способом захисту населення є евакуація та поселення в районах за містом.

6. Здійснювати інженерний захист з метою виконання вимог інженерно-технічного захисту містобудування, розміщення небезпечних об'єктів, будівель, інженерних споруд тощо.

7. Здійснювати медичний захист для зниження рівня шкоди людям, надання своєчасної допомоги та лікування постраждалим, забезпечення епідемічного здоров'я в надзвичайних ситуаціях.

8. Біологічний захист включає своєчасне виявлення факторів біологічного забруднення, їх характеру та масштабів, здійснення комплексних

адміністративно-господарських, організаційних обмежень та спеціальних протиепідемічних і медичних заходів.

Радіаційний та хімічний захист включає заходи щодо виявлення та оцінки радіаційного та хімічного стану, організацію та проведення дозиметричного та хімічного контролю, розробку типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію та проведення спеціального поводження.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Поняття охорони навколишнього природного середовища, об'єкти, основні принципи та завдання.

Охорона праці — це система законодавчих, організаційно-технічних, соціально-економічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, призначених для охорони життя, здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Завданням охорони праці є мінімізація ймовірності травмування або захворювання працівників під впливом шкідливих виробничих факторів, забезпечення комфортних умов і максимальної продуктивності праці. Закон України "Про охорону праці" роз'яснює основні положення конституційних прав громадян на охорону свого життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює відносини між виконавчою владою і працівниками незалежно від форми власності, встановлює єдиний порядок з організації охорони праці в Україні.

Завданнями природоохоронного законодавства є регулювання відносин у сфері охорони, використання та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання та усунення негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, охорона природних ресурсів, спадковості та життя. природи, що відноситься до історико-культурної спадщини, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій і природних об'єктів. Відповідно до Закону України «Про підприємства України» всі роботодавці повинні у своїй діяльності звертати увагу на дотримання вимог законодавства України щодо охорони праці та охорони навколишнього середовища.

У даній дипломній роботі робота виконується безпосередньо за напрямком диплому та визначеними завданням умовами праці з урахуванням питань охорони праці, що стосуються підприємства.

Система управління гігієною та безпекою праці (СУБП) – це сукупність дій, які приймають, приймають і реалізують рішення щодо здійснення організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів.



Рисунок 5.1 Структура на підприємстві

Керівництво охороною праці здійснюється: на підприємстві в цілому — безпосередньо відповідальним за підприємство та через його заступників. У сегментах і відділах - за лідерами сегментів. Нагляд за дотриманням вимог охорони праці та навколишнього середовища, підготовку звітів, рішень і рекомендацій щодо поліпшення умов праці здійснюють спеціалісти з охорони праці.

5.2. Права та обов'язки громадян та органів державної влади щодо охорони навколишнього природного середовища.

Правові заходи забезпечення екологічної безпеки.

Екологічна безпека в Україні забезпечується здійсненням комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, національно-правових та інших заходів. Зміст національних правових заходів неоднаковий. Залежно від спрямованості дії їх можна розділити на кілька видів:

Організація профілактики, нормативного стимулювання, адміністративного примусу, відновлення захисту та забезпечення. Вони утворюють особливий правовий механізм, під яким слід розуміти систему національних правових інструментів, спрямованих на регулювання рівня екологічної безпеки, запобігання погіршенню екологічного стану та діяльності, що є небезпечною для населення та природних систем, а також локалізацію прояви екологічної небезпеки.

Організація та профілактичні заходи. Вони спрямовані на визначення територій, територій, об'єктів і видів діяльності, екологічно небезпечних для навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також здійснення певних заходів щодо запобігання виникненню екологічної небезпеки. До них належать:

- органи обліку;
- реєстрація;
- експертиза;
- інформація та прогноз.

Крім того, в Україні розвиваються екологічний аудит та екологічне страхування.

Облік і встановлення заходів передбачають виявлення, інвентаризацію та класифікацію небезпечних зон, об'єктів, територій і джерел.

Реєстраційні заходи включають сертифікацію екологічно небезпечних речовин, сертифікацію, підтвердження відповідності, ліцензування та реєстрацію екологічно небезпечних джерел. Якщо виробляється продукція, яка є шкідливою для навколишнього середовища, вона повинна бути сертифікована. У процесі сертифікації видається сертифікат відповідності,

який підтверджує відповідність продукції українським стандартам. Така продукція маркується як відповідна встановленим зразкам. Обов'язкова сертифікація продукції передбачена безпосередньо Законом України "Про захист прав споживачів" від 15 грудня 1993 року. Закон України «Про підтвердження відповідності» від 17 травня 2001 року визначає закони та організаційні принципи підтвердження відповідності продукції, систем управління якістю, систем управління навколишнім середовищем, персоналу та спрямований на забезпечення єдності підтвердження національної технічної політики. у наступних сферах відповідності.

Послідовний облік екологічно небезпечних джерел відповідно до чинного законодавства. Екологічно шкідливі види діяльності підлягають ліцензуванню, у тому числі заходи, спрямовані на регулювання та обмеження екологічно шкідливих видів діяльності шляхом запровадження ліцензійної системи та встановлення ліцензійних умов провадження такої діяльності. Екологічне ліцензування регулюється Законом України від 1 червня 2000 р. «Ліцензування певних видів господарської діяльності», постановою Кабінету Міністрів України від 10 серпня 1992 р. № 459 «Положення про порядок видачі документів дозвільного характеру» Спец. Використання природних ресурсів» та інші нормативно-правові акти.

Третю групу організаційно-профілактичних заходів щодо забезпечення екологічної безпеки складають заходи експертної оцінки. Це екологічне обстеження об'єктів і комплексів (у тому числі військових і оборонних споруд), що становлять екологічну загрозу навколишньому природному середовищу, життю і здоров'ю людей, попередні оцінки екологічного впливу цих об'єктів, громадські слухання та громадські обговорення екологічних питань. шкідливої діяльності, яка передбачається реалізувати. Екологічні перевірки таких об'єктів регулюються законами України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ст. 27), «Екологічні інспекції» (ст. 7).

Остання група – інформаційно-прогностичні заходи. До них належать прогнозування, планування, моніторинг, повідомлення та інші заходи, які вважаються функціями управління в екологічній сфері.

Регуляція і стимул. Вони являють собою систему правових норм і правил, призначених для регулювання відносин і забезпечення дотримання пріоритетів, норм, стандартів, обмежень та інших вимог у сфері екологічної безпеки. Відповідно до положень чинного законодавства розробляються наступні екологічні стандарти (ст. 32 Закону про охорону навколишнього природного середовища України); екологічні стандарти (ст. 33); екологічні обмеження; правила проєктування та експлуатації небезпечних установок, поводження з ними, з речовинами та джерелами, шкідливими для навколишнього середовища Зачекайте.

Існують певні стимули для забезпечення виконання вимог у сфері екологічної безпеки, яка є невід'ємною частиною економічного механізму у сфері охорони навколишнього середовища. Отже, підприємства, установи, організації та громадяни мають право на податкові, кредитні та інші пільги при здійсненні ефективних заходів і дотриманні вимог екологічної безпеки.

адміністративні заходи. Вони передбачають виконання спеціально уповноваженими органами окремих функцій у сфері забезпечення екологічної безпеки.

Найважливіші положення у цій сфері закріплено в Конституції України, згідно з якою органи виконавчої влади, у тому числі Президент України, відповідають за реалізацію політики у сфері екологічної безпеки. Президент України зобов'язаний вживати заходів щодо забезпечення національної безпеки, у тому числі екологічної, оскільки вона є її невід'ємною частиною. Однією з основних функцій у цій сфері є контрольна-наглядова функція державних установ, метою якої є здійснення контролю та перевірки дотримання підприємствами, установами, організаціями та громадянами вимог природоохоронного законодавства та заходів щодо запобігання екологічним правопорушенням.

Консерваційно-реставраційні заходи. Ці заходи спрямовані на локалізацію проявів екологічної небезпеки, проведення робіт з ліквідації наслідків екологічної небезпеки, визначення правового устрою території за рівнем екологічної небезпеки, визначення статусу осіб, які зазнають наслідків екологічної небезпеки. Наприклад, вони передбачають встановлення правових режимів територій надзвичайної екологічної ситуації.

Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру передбачає виконання комплексу заходів, у тому числі аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, що проводяться в надзвичайних ситуаціях з метою припинення дії факторів ризику, порятунку життя та збереження здоров'я людей, у надзвичайних ситуаціях. місцевості.

заходи безпеки. Їх метою є попередження екологічних злочинів у сферах забезпечення екологічної безпеки, захисту прав людини у безпечному для життя і здоров'я навколишньому середовищі та інших пов'язаних із цим екологічних прав, а також застосування національно-правового впливу до винних осіб, які порушують вимоги та стандарти екологічної безпеки.

Екологічне законодавство передбачає можливість судового захисту цивільних прав, порушених невиконанням вимог екологічної безпеки. Не виключається також необхідна оборона, при якій поведінка має бути правомірною, відповідати змісту та характеру злочину та не суперечити вимогам закону. Зокрема, суди розглядають справи про захист прав громадян на життя, здоров'я та безпечне довкілля, справи про відшкодування шкоди, завданої порушенням вимог і правил екологічної безпеки, про відмову у наданні. Надавати своєчасну, повну та достовірну інформацію про стан навколишнього природного середовища та джерела забруднення, приховувати випадки аварійного забруднення навколишнього природного середовища або фальсифікувати інформацію про екологічний стан чи захворюваність населення.

5.3. Поняття екологічної безпеки.

Екологічна безпека — стан навколишнього середовища, за якого унеможливлено погіршення екологічної обстановки та гарантовано здоров'я людини.

Приклад подібного визначення безпеки середовища виглядає наступним чином:

1. Сукупність дій, станів і процесів, які прямо чи опосередковано не призводять до заподіяння значної шкоди (або загрози такої шкоди) навколишньому природному середовищу, окремим особам і людині.

2. Це стан навколишнього природного середовища, який запобігає погіршенню екологічної обстановки та загрози здоров'ю людей.

3. Це стан навколишнього середовища, при якому екологічні умови малоймовірні для погіршення та не становлять небезпеки для здоров'я людини.

4. Екологічна безпека – це непорушний стан екологічного комфорту проживання, здатність протистояти загрозам життю, здоров'ю всього живого, і насамперед людини, у тому числі її добробуту, праву на безпечне середовище існування, джерела життєзабезпечення, природні ресурси.

5. Екологічна безпека є невід'ємною частиною національної безпеки і є процесом управління системою національної безпеки, у якому державні та недержавні органи забезпечують екологічну рівновагу та охорону середовища існування населення країни та всієї біосфери. Атмосфера, гідросфера, літосфера і космос, видовий склад флори і фауни, збереження природних ресурсів, здоров'я і життєдіяльності людини, а також віддалені наслідки цього впливу для нинішніх і майбутніх поколінь виключаються.

Більш широко, змістовно та глибше розкриває суть розглянутої проблематики таке визначення екологічної безпеки:

1. Це елемент суспільної власності, тобто відповідність умов навколишнього середовища завданням збереження здоров'я населення та

забезпечення довгострокового сталого соціально-економічного розвитку, що поєднує інтереси природи і суспільства.

Найбільш повне визначення екологічної безпеки як елемента суспільної власності дає Н.П. Федоренко та К.Г. Гофман:

4. Це сукупність дій і сукупність відповідних заходів, процесів, які однаково забезпечують екологічну рівновагу землі та її різних регіонів, до яких людина може фізично, соціально, економічно та політично адаптуватися без значних втрат.

ВИСНОВКИ

Умови, в яких реалізуються ІТ-проекти містять усе нові і нові виклики, це спонукає змінювати стратегії управління, обирати нові підходи, використовувати сучасні інформаційні засоби.

У кваліфікаційній роботі розглянуті основні підходи щодо управління проектами, виконаний огляд сучасних рішень щодо застосування когнітивних механізмів управління програмами в ІТ компаніях.

У першому розділі було розглянуто теоретичні складові проектної діяльності в галузі ІТ, проаналізовано фази, на які розподіляється життєві цикли проектів, описано класифікаційні ознаки проектів за їх типами. У розділі розглянуто моделі управління проектами, тенденції щодо управління проектами і удосконалення проектних технологій.

У другому розділі проаналізовано сучасні концепції управління проектами в ІТ компаніях. Доведено, що застосування когнітивного моделювання сприяє спрощенню прийняття рішень в складних ситуаціях. Розглянуто реалізацію когнітивної моделі через сценарний підхід прийняття рішень в поетапному моделюванні процесу. Наведено алгоритм побудови когнітивної системи управління проектами, розглянуто компетентнісний підхід, застосований для формування команди ІТ-проєкту.

У третьому розділі розглянуті компете компетентнісна, когнітивна, форсайтна та біадаптивна моделі та їх вплив на зрілість проєктів, а також моделювання ключових компетенцій в програмах розвитку ІТ компаній. Визначено специфіку когнітивного моделювання при проєктуванні сучасних ІТ-проєктів.

В четвертому і п'ятому розділі розглянуті питання охорони праці та навколишнього середовища, тому що математичне та інформаційне забезпечення дослідження за темою роботи проводилося з застосуванням ПК.

Основними висновками роботи є те, що когнітивні процеси здобуття нових знань формують потужні бази кращих практик, що використовуються

для успішної реалізації проєктів. Застосування когнітивних механізмів в управлінні проєктами дають ІТ компаніям використовувати нові можливості, посилювати свою конкурентоспроможність, ефективно реагувати на зміни та виклики середовища щодо реалізації проєктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Structure of Decision. The Cognitive Maps of Political Elites / Ed. by R. Axelrod. – Princeton: Princeton University Press, 1976. – 405 p.
2. F.S. Roberts, Discrete Mathematical Models, with Applications to Social, Biological and Environmental Problems, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1976.
3. Eden, C. (1988). Cognitive mapping. European Journal of Operational Research, 36, 1-13. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(88\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0377-2217(88)90002-1)
4. Kosko, B. (1986). Fuzzy cognitive Maps. International Journal of Man-Machine Studies, 24(1), 65-75. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(86\)80040-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(86)80040-2)
5. Raevneva E.V. Gognitive design for the decision of management tasks by the semistructured systems (by situations) [Text] / E.V. Raevneva, N.M. Berest. –Businesssnform. – 2010. – No 5(2). – P. 40–43
6. Кузьмінська, Ю. М. Когнітивна модель взаємовпливів ризиків проектів в сфері післядипломної освіти [Текст] / Ю. М. Кузьмінська / Тези доповідей XII міжнародної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». Тема: Компетентнісне управління проектами розвитку в умовах нестабільного оточення / Відповідальний за випуск С.Д. Бушуєв, - К.: КНУБА, 2015. – 296 с.
7. Данченко, О. Б. Когнитивне моделювання ризиків проекту [Текст] / О. Б. Данченко / Тези доповідей X міжнародної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». Тема: Управління програмами та проектами в умовах глобальної фінансової кризи. /Відповідальний за випуск С.Д. Бушуєв, - К.: КНУБА, 2013
8. Данченко О.Б. Огляд сучасних методологій управління ризиками в проектах / О.Б. Данченко // Управління проектами та розвиток виробництва:

Зб.наук.пр. –Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2014 - №1(49). - С. 16-25. –
Режим доступу -<http://pmdp.org.ua>– С. 93–95.

9. Войтенко О. С. Когнітивні моделі управління проектами в програмно-цільовому управлінні / О. С. Войтенко // Містобудування та територіальне планування. - 2010. - Вип. 38. - С. 84-89. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/MTP_2010_38_15

10. Бушуєв С.Д. Напрями дисертаційних наукових досліджень зі спеціальності «управління проектами та програмами» / С.Д. Бушуєв, В.Д. Гогунський, К.В. Кошкін // Управління розвитком складних систем. – 2012. – Вип. 12. – С. 5–7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2012_12_3.

11. Bushuyev S.D. Creative Technologies project and program management / S.D. Bushuev., Bushueva N.S., I.A. Babayev, V.B. Yakovenko, E.V. Grisha, S.V. Dziuba, A.S. Voitenko: monograph. – К.: "Summit Book", 2010. – 768 р.

12. Медведєва О.М. Проектна культура та знання як фактори виникнення небажаного розширення розроблюваного функціоналу в ІТ проектах в умовах невизначеності / Б.В. Осташевський, О.М. Медведєва // Актуальні питання сучасної науки та практики: матеріали науково-практичної конференції (м. Київ, 15 листопада 2018 р.) - К.: Університет "КРОК", 2018. - С.738-741

13. Занора В. О. Управління підприємствами: планування технологічних витрат, ризик-менеджмент, мотивування, прийняття управлінських рішень: монографія / В. О. Занора, С. В. Войтко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2017. – 224 с Elpiniki Papageorgiou, Fuzzy Cognitive Maps for Applied Sciences and Engineering, Publisher: Springer, 2014

14. Harold Kerzner. Using the Project Management Maturity Model: Strategic Planning for Project Management, 3rd Edition. 2019, 320 p.

15. Тімінський О. Г. Технології адаптивного управління як механізм забезпечення ефективності організаційно-управлінських систем / О. Г. Тімінський // Управління розвитком складних систем. - №27. – 2016. – С. 122–131.
16. Бушуєв С. Д. Проактивне управління програмами організаційного розвитку /С.Д. Бушуєв, Н.С. Бушуєва// Управління проектами та розвиток виробництва. Зб. наук. праць. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. – № 2(18). – С. 22-30.
17. Тімінський О. Г. Вплив впровадження біадаптивного управління і форсайту на розвиток компетентності / О.Г.Тімінський, О.С.Войтенко, Лд.С.Чернова, Лб.С.Чернова // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2020. – №1. – С.63-67. DOI: 10.20998/2413-3000.2020.1.9
18. Tanaka, H. Innovative development and meta program management of a new generation of megaprojects in the oil & gas and infrastructure sectors / H. Tanaka, S. Bushuyev // Управління розвитком складних систем. – 2014. – №16. – С. 60-68.
19. Project management association of Japan [Electronic resource] PMAJ. – Mode of access: <http://www.pmaj.or.jp/ENG>.
20. Кононенко І.В., Луценко С.Ю. Актуалізація Узагальненого зводу знань з управління проектами. XVII Міжнародна конференція «Управління проектами у розвитку суспільства», м. Київ, 2020. С. 194-198
21. Tytov S. D. The general algorithm of writing couples of dual problems in linear optimization / S.D.Tytov, L.S.Chernova // Bulletin of ONMU. – Vol. 1 (54). – Odesa, ONMU. – 2018. – pp. 148-157.
22. Liubava Chernova, Lyudmyla Chernova, Natalia Kunanets, Anna Zhuravel, Serhii Chernov, Olga Artemenko Application of the cognitive approach in the field of IT project management 17th IEEE International Conference on Computer Science and Information Technologies, CSIT 2022. Lviv, Ukraine September 2022 P. 426-429 Видання включено до МНБ: SCOPUS.

23. Chernova Liubava, Zhuravel Anna, Chernova Lyudmila, Chernov Serhii, Trushliakova Antonina «Application of the cognitive approach in the field of project management», 7th International Conference Digital Technologies in Education, Science and Industry, DTESI 2022, 20-21 October 2022, Almaty, Kazakhstan, Видання включено до МНБ: SCOPUS.

24. Liubava Chernova, Anna Zhuravel, Lyudmila Chernova, Serhii Chernov and Iryna Zhuravel «Using Cognitive Modeling During the Creation of IT Projects», 4th International Workshop IT Project Management (ITPM 2023), May 19, 2023, Warsaw, Poland, P.106-116. Видання включено до МНБ: SCOPUS

25. Чернова Лб.С., Журавель І.А., Журавель А.В. Концептуальна модель когнітивного управління проектами та програмами підготовки фахівців в умовах невизначеності. Вісник ОНМУ: Зб. наук. робіт. Вип. 1 (68). Одеса, 2023. С.204-214

26. Чернова Л.С., Журавель А.В. Застосування когнітивного моделювання в управлінні проектами, XIII Міжнародна науково-технічна конференція «Інновації в суднобудуванні та океанотехніці», Миколаїв 2022, С.379

27. Чернова Л.С., Журавель А.В., Журавель І.А. «Створення ІТ-проектів за допомогою когнітивного моделювання», V Міжнародна науково-практична інтернет-конференція МІСТ «КИЇВ-ДНІПРО», 23-24 березня 2023, С.198

28. Чернова Л.С., Журавель І.А., Журавель А.В. «Формування команди ІТ-проектів за допомогою компетентнісного підходу», Зб. матеріалів XX Міжнар. конф. «Управління проектами у розвитку суспільства». Київ, 2023. С.263

29. Tytov S. D. The general algorithm of writing couples of dual problems in linear optimization / S.D.Tytov, L.S.Chernova // Bulletin of ONMU. – Vol. 1 (54). – Odesa, ONMU. – 2018. – pp. 148-157.

30. 3.40 Bixby R. E. A Brief History of Linear and Mixed-Integer Programming Computation // R.E.Bixby. – Grötschel, M. ed. – Documenta Mathematica, Extra Volume «Optimization Stories». – 2012. – pp. 107-121

31. Mamoli S. Holacracy for humans / S.Mamoli. – The InfoQ eMag. Issue 71. – May 2019. – pp.10-17.