

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ, КОМП'ЮТЕРНОЇ ТА ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ

Кафедра _____ комп'ютеризованих систем управління _____

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри

_____ Литвиненко О.Є.

«___» _____ 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
"МАГІСТР"

Тема: _____ Програмна система управління проектами розробки *web*-додатків _____

Виконавець: _____ Кулевського Д.І. _____

Керівник: _____ Артамонов Є.Б. _____

Нормоконтролер: _____ Тупота Є.В. _____

Київ 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії

Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Освітнього ступеня магістр

Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія"

(шифр, найменування)

Спеціалізація 123.02 "Системне програмування"

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ Литвиненко О. Є.

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи (проекту)

Кулевського Дениса Ігоровича

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема роботи: "Програмна система управління проектами розробки
web-додатків "

затверджена наказом ректора від " 27 " _____ серпня 2020 року № 1203 /ст.

2. Термін виконання роботи: з 05.10.2020 до 31.12.2020

3. Вихідні дані до проекту (роботи): системна програмна документація,
документація до програмного забезпечення управління проектами реклами

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці):

1) аналіз процесу реалізації проектів програмного забезпечення,

2) методи групової динаміки в глобальній розробці програмного забезпечення,

3) реалізація методів керування процесом розробки web-проектів.

5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу:

6. Календарний план

№ п/п	Етапи виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1	Провести аналіз літератури за темою дипломної роботи та аналіз існуючих систем.	05.10.2020 – 06.10.2020	
2	Оформлення розділу 1	07.10.2020 – 10.11.2020	
3	Оформлення розділу 2	11.11.2020 – 14.11.2020	
4	Оформлення розділу 3	15.11.2020 – 19.11.2020	
5	Редагування та друк пояснювальної записки, графічного матеріалу	29.11.2020 – 13.12.2020	
6	Проходження нормо-контролю, переплетення пояснювальної записки.	14.12.2020 – 18.12.2020	
7	Розробка тексту доповіді, підготовка презентації	19.12.2020 – 21.12.2020	

7. Дата видачі завдання _____ 05.10.2020 _____

Керівник _____ Артамонов Є.Б. _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Кулевський Д.І. _____
(підпис студента)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи “Програмна система управління проектами розробки *web*-додатків”: 98 с., 13 рис., 5 таблиць, 28 літературних джерел, 1 додаток.

РОЗРОБКА ПЗ, ПРОЕКТ ПЗ, КОНТЕНТ ПЗ, АНАЛІЗ ПРОЕКТУ, УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТУВАННЯМ, ТЕСТУВАННЯ

Мета дослідження – вивчення методологічної різноманітності групової динаміки в умовах розробки *web*-додатків.

Об'єкт дослідження – методи групової розробки *web*-додатків.

Предмет дослідження – програмний модуль управління *web*-проектами.

Прогнози припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – створення робочого зразка програми та використання його при розробці *web*-додатків розподіленими у просторі командами розробників.

Результати дипломної роботи було представлено на науково-практичній конференції та опубліковані у збірнику тез доповідей:

Кулевський Д.І., Дехтяренко Д.Т. Програмна система управління проектами розробки *web*-додатків// Тези доповідей наук.-практ. конф. “Сучасні тенденції розвитку системного програмування” (25-26 листопада 2020 р.). – К.: НАУ, 2020. – С. 34.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	9
1.1. Проблеми витримки якості при розробці програмного забезпечення.....	9
1.2. Система управління якістю (СМК)	9
1.3. Якість з точки зору постачальника послуг та користувачів	15
1.4. Взаємозв'язки та баланси між якістю, витратами та графіками..	18
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ГРУПОВОЇ ДИНАМІКИ В ГЛОБАЛЬНІЙ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	26
2.1. Класифікація методів групової динаміки	26
2.2. Метод компетентності для підбору персоналу до команди.....	35
2.3. Методи групової динаміки в глобальній розробці програмного забезпечення.....	40
2.4. Висновки до розділу.....	47
РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗРОБКИ WEB-ПРОЕКТІВ	50
3.1. Дослідження методу соціально-технічної послідовності	50
3.2. Кількісні методи дослідження в глобальній розробці <i>web-</i> проектів.....	58
3.3. Якісні методи дослідження в глобальній розробці програмного забезпечення.....	64
3.4. Описання системи керування контентом проектів.....	72
3.5. Висновки до розділу.....	94
ВИСНОВКИ	95

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

- API* – *Application Programming Interface* (програмний інтерфейс додатку)
- CGI* – *Common Gateway Interface* (загальний інтерфейс об'єднання)
- CRM* – *Customer Relationship Management*
- DNS* – *Domain Name Service* (сервер доменних імен)
- FTP* – *File Transfer Protocol* (протокол передачі файлів)
- GSD* – *Global Software Development*
- SQL* – *Structured Query Language* (структурована мова запитів)
- ГД – глобальна динаміка

ВСТУП

Географічно розподілені організації та концепція глобальної розробки програмного забезпечення стають частиною нашого життя. Аутсорсинг та "піссорсинг" – методи, які продовжують рости, розвиватися та досягати зрілості. Для багатьох компаній глобальна команда – корпоративна стратегія та спосіб ведення бізнесу.

Переваги глобальної команди розробників програмного забезпечення можуть бути значними та включати економію витрат, гнучкість та доступ до робочої сили з належними навичками та досвідом та прискорення доставки на ринок. Однак залишається багато питань – культурних, комунікаційних та пов'язаних із процесами, які можуть негативно вплинути на здатність реалізувати такі переваги.

Концепція глобального розвитку полягає в координації розвитку підрозділів з метою створення додатків та управління розподіленими сховищами активів, які використовуються для створення таких програм. "Поширення" (розповсюдження) – термін, який може стосуватися одного або декількох аспектів розробки, включаючи фахівців, артефакти, платформи та права власності чи прийняття рішень.

У дослідницькій роботі розглядаються ринкові тенденції та мотивації, що лежать в їх основі, переваги впровадження глобалізованої моделі та проблеми, пов'язані із впровадженням цієї моделі. Визначає ключові фактори успіху у глобальній організації. Спостереження були взяті з опублікованих джерел, це дослідження в умовах глобальної розробки програмного забезпечення.

Структура сучасних організацій змінюється відповідно до нових принципів розробки програмного забезпечення. По мірі розширення присутності компанії в різних країнах, багато підрозділів стали "командою команд", членом глобального ланцюжка поставок. Кожна команда може мати модуль або компонент, який вона постачає далі по ланцюжку для інтеграції з компонентами інших підрозділів або

компаній, процес завершується готовою заявкою або продуктом. Групи можуть належати до однієї або двох різних організацій, підрозділів або компаній.

Існує повний глобально-організаційний розподіл, при якому кілька місцевих департаментів працюють разом над одним компонентом, який повинен проходити по ланцюгу поставок. Місцеві одиниці можуть бути дуже великими або, як результат мобільності робочої сили, до складу яких входить один експерт.

У багатьох випадках розподіл сильно пов'язаний зі злиттями та поглинаннями. У таких галузях, як телекомунікації, технології та фінансові послуги, компанії набувають частку на ринку або технологію для випуску на ринок шляхом придбання інших компаній, а не внутрішнього розвитку. Потім нові компоненти нових об'єднаних компаній повинні бути інтегровані в ефективну структуру та ланцюжок поставок.

Перехід до глобальної організації праці пропонує багато переваг. Однак географічно розподілені команди стикаються з більшою кількістю проблем, ніж команди, що працюють під одним дахом. У дослідницькій роботі аналізуються проблеми глобальної розробки програмного забезпечення та надаються деякі рекомендації щодо їх вирішення. Показує фактори, які вважаються критично важливими для успіху глобально розподіленого проекту.

Актуальність теми полягає в тому, що глобальний дизайн спочатку використовувався для придбання нових функцій або дешевої робочої сили, сьогодні *GSD* став широко застосовуваним підходом. За деякими оцінками, 80% проектів з розробки програмного забезпечення зараз є глобальними. Принцип *GSD* став стандартним способом організації роботи для більшості компаній, пов'язаних з програмним забезпеченням.

Науковою новизною даної роботи є порівняльний аналіз різних факторів глобальної розробки програмного забезпечення, проведений якісними та кількісними методами дослідження.

Мета дослідження – вивчення методологічної різноманітності групової динаміки в умовах розробки *web*-додатків.

Об'єкт дослідження – методи групової розробки *web*-додатків.

Предмет дослідження – програмний модуль управління *web*-проектами.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1.1. Проблеми витримки якості при розробці програмного забезпечення

Функція управління проектами та будівництвом полягає у забезпеченні прийнятної якості під час виконання проекту вчасно та за бюджетом. Для грантоотримувача угоди про вільну торгівлю прийнятна якість має широке значення - це означає задоволення потреб громадськості та задоволення всіх нормативних та експлуатаційних вимог за межами агентства та всередині нього.

Основною причиною наголошення на необхідності плану якості на додаток до ПМП є чітке визнання важливості якості в побудованих проектах та закупівлях. Робота управління проектами полягає в управлінні графіком, бюджетом та якістю проекту. Однак, оскільки графік і бюджет легко виміряти і, отже, є традиційним напрямком управління, процеси якості часто залишають поза увагою. Вимога до конкретного плану якості проекту допомагає усунути цей дисбаланс.

1.2. Система управління якістю (СМК)

Транзитні проекти можуть включати багато процесів, що мають різний характер: планування, інженерне проектування, проектування систем, розробка програмного забезпечення, будівництво та виробництво. Виробнича промисловість, яка зазвичай використовує процеси, що повторюються за своєю суттю, може легко використовувати якісні програми, що базуються на статистичних методах контролю якості. Статистичний характер цих типів програм якості сприяє вдосконаленню процесів за допомогою постійних експериментів.

З іншого боку, планування, інженерне проектування та будівництво часто включають «єдині у своєму роді» проекти, де система управління якістю, яка підкреслює ефективні практики управління, є більш доцільною. Подібним чином, розробка програмного забезпечення та проектування систем - це пов'язані процеси, які потребують унікальних систем управління якістю та спеціалізованих інструментів та процедур якості.

1.2.1 Характеристика системи управління якістю

Ефективна система управління якістю - це не лише система, де постачаються якісні продукти та послуги. Швидше, це той, який постійно прагне вдосконалити продукти та послуги, що поставляються, та відповідні процеси доставки, що використовуються організацією. Для створення ефективної Системи управління якістю необхідні такі характеристики:

- Лідерство - прийняття політики якості, прищеплення культури, яка цінує якість, залучення всіх рівнів управління до ініціатив з якості, визначення старшого менеджера з якості, надання ресурсів та персоналу для досягнення цілей якості, надання продуктів та послуг, які завжди відповідають очікуванням споживачів.

- Якість дизайну та профілактика - розробка продуктів та послуг, що відповідають очікуванням споживачів та зменшують вартість життєвого циклу.

- Стратегічне планування якості - формування бачення майбутнього, де і якою хоче бути організація, та розробка плану прибуття до цього пункту призначення.

- Фокус на задоволеності споживачів - чітке визначення внутрішніх та зовнішніх вимог замовника та прийняття рішень, що підтверджують прагнення відповідати цим вимогам.

- Постійне вдосконалення - визначення ключових сфер вдосконалення, будь то продукти та послуги чи процеси.

- Командна робота, участь співробітників - усі співробітники беруть участь у межах своїх можливостей і в межах своєї компетенції надають товари та послуги, що відповідають вимогам щодо продуктивності, вартості та графіка.

- Навчання та розвиток - усі особи на всіх рівнях в організації отримують базову та вдосконалену якісну підготовку щодо своїх функціональних та управлінських обов'язків в організації.

Нинішній крок до укладання специфікацій продуктивності, що укладаються в машинобудівній галузі, був поширений на програми забезпечення якості / контролю якості для формалізації розширених визначень якості в процесі розробки проекту. В результаті агентства запроваджують потужні програми нагляду за будівництвом та закупівлями, щоб забезпечити своєчасне забезпечення якісного проектування та виготовлення.

Оскільки більше уваги приділяється технічним характеристикам, під час систематичного підходу життєвого циклу, забезпечення якості / контролю якості включається раніше в процес розробки проекту, починаючи з етапів планування проекту та інженерної діяльності. Акцент на контролі якості / контролю якості починає розширюватися, доповнюючи традиційний підхід до контролю якості / контролю якості, оскільки проект переходить до проектування, проектування, закупівель, будівництва, встановлення систем, експлуатації та технічного обслуговування, а також відновлення та заміни активів. Ще однією відмітною характеристикою систематичного підходу до забезпечення якості / якості є здатність усувати першопричину проблем із невідповідністю, що виникають протягом життєвого циклу даного проекту, а не лікувати симптоми таких проблем, як це має місце при традиційному підході .

1.2.2 Залучення

Як було зазначено вище, система управління якістю є всеохоплюючою. Як результат, кожна особа в організації повинна брати участь у тій мірі, яку вимагають її посадові обов'язки. Сюди входять члени вищого керівництва грантоотримувача, функціонального управління та управління проектами, функціонального, офісного та цехового персоналу, включаючи інженерів та закупівельний персонал, персонал програм, якісний персонал та оперативний персонал. Крім того, усі консультанти, підрядники та постачальники повинні стати частиною процесу.

1.2.3 Процес впровадження

Для впровадження ефективної Системи управління якістю слід дотримуватися таких загальних кроків:

- Вище керівництво повинно взяти на себе зобов'язання щодо розробки системи управління якістю.
- Весь персонал повинен пройти вступну та вдосконалену підготовку, відповідно до загальних та специфічних тем якості.
- Повинні бути визначені очікування та вимоги споживачів.
- Для вдосконалення необхідно вибрати ключові процеси.
- Дані, що стосуються продуктів, послуг та процесів доставки, повинні збиратися та аналізуватися.
- Для подальшого вдосконалення процесу необхідно надіслати зворотний зв'язок з відповідальними управлінськими та функціональними сферами.

1.2.4 Інструменти

Менеджерам програм / проектів, персоналу проектів та якості надається безліч інструментів для вирішення проблем, контролю процесів, вдосконалення продуктів та послуг та забезпечення успіху проекту. Короткий зміст цих інструментів можна згрупувати за трьома широкими категоріями:

- Статистичний контроль процесів
 - $\frac{3}{4}$ Аналіз процесу / діаграми
 - $\frac{3}{4}$ Контрольні аркуші
 - $\frac{3}{4}$ Аналізи / діаграми Парето
 - $\frac{3}{4}$ Гістограми
 - $\frac{3}{4}$ Діаграми причин та наслідків
 - $\frac{3}{4}$ Запустити діаграми
 - $\frac{3}{4}$ Точкові діаграми
 - $\frac{3}{4}$ Контрольні діаграми
- Статистичний контроль якості
 - $\frac{3}{4}$ Приймальна вибірка
- Інструменти, пов'язані з проектами
 - $\frac{3}{4}$ Наради перед активністю
 - $\frac{3}{4}$ Партнерство

³/₄ Відгуки про конструктивність

³/₄ Відгуки про дизайн

³/₄ Зустрічі прогресу

³/₄ Звіти про стан

³/₄ Списки завдань

³/₄ Звіти про невідповідність

³/₄ Мозковий штурм

³/₄ Аудит якості.

Використання або необхідність використання консультантів та підрядників для використання цих інструментів дозволить грантоотримувачам ефективніше керувати своїми проектами, що призведе до зменшення витрат та ефективного виконання вчасно. Відповідно до запропонованої Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) стандарту ISO 11462-1, деякими із способів ефективного впровадження SPC статистичного контролю за процесами зменшує витрати та збільшує прибуток [Пос. 6]:

- Керуючи процесом більш економічно
- Шляхом зменшення варіацій навколо цільових значень
- Передаючи варіацію в процесі процесу до керованої або маніпульованої змінної процесу
 - Забезпечуючи сигнали про те, як поводить процес і як це, ймовірно, поводитиметься, оцінюючи та визначаючи кількісно, які рівні та узгодженість процес може в даний час виробляти
 - Визначивши, коли потрібно, коли ні, і де шукати призначені причини змін або вносити профілактичні коригування процесу
 - Вказуючи на потенційні першопричини режимів відмов та їх джерела
 - Контролюючи та / або зменшуючи випадкові зміни причин через зміни конструкції процесу та інші систематичні зміни процедур.

Детальне пояснення кожного з цих інструментів та способу їх використання виходить за рамки цих вказівок. Однак ці теми висвітлюються у численних підручниках, військових та міжнародних стандартах та підручниках з контролю якості. Крім того, досвідчений персонал з контролю якості та

забезпечення якості, як правило, знайомий і знає, коли і як використовувати та застосовувати ці інструменти.

Однак одне поняття, яке буде визначено тут, - це поняття точності проти точності:

- Точність - означає близькість даних один до одного. Коли між точками даних мало розсіювання, кажуть, що дані є точними. Незалежно від того, чи є дані близькими чи далекими від стандарту чи цілі, про яку йде мова, не враховується.

- Точність - означає близькість даних до стандарту або мети. Це говорить вам, наскільки ви близькі до бичачого ока. Чи розкидані дані навколо цілі, не враховується.

Коли встановлюються вимоги до даних, недостатньо визначити лише точність або точність; потрібні обидва. Далі, звертаючись до даних, недостатньо сказати, що вони точні або точні; необхідні заяви щодо обох.

1.2.5 Аналіз причин

Інструменти, визначені у Розділі 1.5.4, допоможуть керівнику проекту у виявленні проблем, якості чи інших. Після виявлення проблеми необхідно визначити причину проблеми. Іноді причина дуже очевидна, а отримане виправлення дуже просто здійснити. Іноді причина не така очевидна, і керівнику проекту потрібно копати глибше, щоб визначити причину. Цей процес відомий як аналіз корінних причин.

Аналіз основної причини - це концепція аналізу проблеми за межами очевидних симптомів, що виявляються проблемою, та виявлення фактичної причини проблеми. На перший погляд обладнання, яке не здатне виробляти продукт із зазначеним допуском, може потребувати регулювання або заміни. Однак першопричиною проблеми цілком може бути помилка оператора, неправильні креслення, нереальні вимоги, неправильний матеріал, заводські умови або якась їх комбінація. Виправлення найбільш очевидної умови може не вирішити проблему і може призвести до подальших ускладнень або затримок. Отже, всі можливі умови та комбінації повинні бути вивчені, перш ніж проблему можна буде по-справжньому усунути та відрегулювати чи замінити обладнання.

Зауважте, що це вірно, незалежно від того, яка проблема стосується обладнання, процесу,

1.3 Якість з точки зору постачальника послуг та користувачів

Визначення якості варіюється від одержувача до одержувача, від замовника до замовника, від підрядника до підрядника, від постачальника до постачальника і, дійсно, від людини до людини. Залежно від того, що людина бачить або цінує в продукті, процесі чи проекті, визначення може сильно відрізнятись. Фактично неможливо для всіх сторін домовитись про одне визначення, яке задовольняє всіх. З огляду на невід'ємний "суб'єктивний" характер визначення якості, необхідність використання специфікацій продуктивності стає першочерговою. Специфікації продуктивності орієнтовані на функціональність товару, тоді як нормативні специфікації спрямовані на визначення характеристик даного товару. Часто саме ця передбачувана методологія обмежує бажану функціональність і призводить до вищих витрат, щоб досягти бажаної якості. Дослідження продемонстрували, що очікування щодо якості були досягнуті (або перевищені), коли установи використовували специфікації ефективності у своїх закупівельних документах. Зосередившись на функціональних елементах кінцевого продукту, а не на детальних характеристиках кожного підкомпонента, агентство-власник надає підряднику / виробнику необхідну гнучкість, щоб використовувати свій досвід у постачанні якісного продукту, який не тільки відповідатиме очікуванням агентства-власника але також економічно ефективно. Транзитна галузь рухається до впровадження специфікацій ефективності при закупівлі капітальних проектів, щоб скористатися перевагами цього підходу. Тим не менше, у транзитній галузі визначення якості має певні конотації з точки зору постачальника послуг та користувачів.

1.3.1 Характеристика товару

Кожен проект, що отримує грант, матиме свої унікальні характеристики продукту або особливості дизайну, навіть у тих випадках, коли проект передбачає подібні поставки продукції, такі як автобуси чи залізничні

транспортні засоби. Якісний проект або продукт - це той, який надає грантоотримувачеві всі ці функції вчасно, економічно ефективно. Продукт повинен не тільки містити необхідні характеристики, але також ці функції повинні ефективно інтегруватися та функціонувати в оточуючій інфраструктурі, в якій продукт буде використовуватися. Як результат, якість системи або продукту слід оцінювати не як окрему одиницю, а як інтегровану систему. Крім того, поставлений проект або виріб слід оцінювати з урахуванням відповідних допоміжних матеріалів, таких як документація, навчання, випробувальне обладнання та запасні частини.

допоміжний матеріал користувач взагалі не переглядатиме. Окремих характеристик товару занадто багато, щоб їх можна було перерахувати, але їх можна широко описати як особливості, пов'язані з дизайном товару та пов'язаними з ним допоміжними матеріалами.

1.3.2 Характеристика послуг

Окрім характеристик продукції, кожен проект, що отримує грант, вимагатиме своїх унікальних характеристик послуг. Ці характеристики послуги при перегляді постачальником послуг відрізнятимуться від характеристик, які очікує користувач системи. Вони відрізняються тим, що представляють послуги, що надаються консультантами, підрядниками, постачальниками тощо за проектом. З іншого боку, користувач розглядає характеристики послуги на основі того, наскільки добре працює постачальник послуг. Хоча деякі мови, що описують якість, можуть бути однаковими, наприклад, своєчасне виконання, постачальник послуги відрізнятиметься. По суті, в одному випадку грантоотримувач є одержувачем послуги, а в іншому випадку грантоотримувач є постачальником послуг. Деякі характеристики послуги:

- Надійність
- Надійність
- Доступність
- Чуйність
- Компетентність
- Ввічливість

- Довіра
- Безпека
- Доступність.

1.3.3 Постачальник послуг

Постачальником послуг, як правило, є транзитна агенція або портовий орган, який надає громадські послуги з транзиту. Грантоотримувач і транзитна агенція, як правило, одне і те ж. Однак у складі транзитного агентства знаходиться широкий спектр функціональних та адміністративних підрозділів, котрі, як правило, є споживачами та постачальниками послуг один одному. Наприклад, відділи управління будівництвом та інжиніринг, як правило, беруть участь у закупівлі систем та обладнання, які будуть використовуватися оперативним відділом для надання послуг громадській громадськості. Таким чином, відділи управління будівництвом та інжинірингу надають послуги оперативному департаменту, який надає послуги населенню. Зворотній процес,

На протилежному кінці цього циклу знаходиться відділ технічного обслуговування, який також надає послуги оперативному відділу. Кожен із цих підрозділів, разом з усіма підрозділами, про які прямо не йдеться, звітують або надають послуги адміністрації транзитного відомства. Таким чином, можна з упевненістю припустити, що кожна особа в транзитному агентстві є «постачальником послуг» у певній якості - операцій, інжинірингу, будівництва, технічного обслуговування, закупівель тощо.

1.3.4 Користувач

Користувач системи - загальнодоступний. У більшості випадків громадськість має можливість використовувати чи не користуватися послугами, пропонованими транзитним агентством. Таким чином, транзитна агенція змагається за долари, які громадськість витратить на транспорт. Ці долари є життєво важливими для довгострокового успіху транзитного агентства, а отже, користувач є необхідною складовою цього успіху.

1.3.5 Переваги для постачальника послуг

Коли транзитні проекти успішно виконуються якісно, вони пропонують наступні переваги постачальнику послуг:

- Успішні, в рамках бюджету, своєчасні проекти
- Надійне, безпечне, надійне обладнання
- Ефективні, прості у використанні допоміжні матеріали
- Менші витрати життєвого циклу - матеріали, обслуговування тощо.
- Залучена, зацікавлена, задоволена робоча сила
- Збільшена кількість пасажирів
- Можливості для зростання
- Збільшення фінансування
- Покращений образ
- Громадськість, що підтримує транзит.

1.3.6 Переваги для Користувача

Коли транзитні проекти успішно виконуються якісно, вони пропонують користувачу такі переваги:

- Перевезення, яке є доступним, простим у використанні, доступною ціною, надійним, безпечним та надійним
- Транзитні альтернативи, які пропонують менше стресу та більше душевного спокою.

1.4. Взаємозв'язки та баланси між якістю, витратами та графіками

1.4.1 Атрибути якості або розміри

Як зазначено у Розділі 1.6 вище, визначення якості змінюється залежно від того, хто робить визначення, будь то грантоотримувач, замовник, консультант, підрядник або постачальник. Тим не менше, надзвичайно важливо, щоб грантоотримувач чітко визначав "атрибути або виміри якості" у своїх специфікаціях контрактів та замовленнях на придбання. Роблячи це, вони можуть пояснити своєму консультанту, підряднику чи постачальнику свої очікування щодо якості, і вони максимально збільшать ймовірність того, що продукт або проект, який вони закупають, задовольнить їх потреби. Приклади атрибутів якості, які можна і потрібно вказати, включають:

- Ефективність - основні експлуатаційні або функціональні характеристики проекту

- Відповідність - як проект буде оцінюватися як відповідність специфікації контракту

- Надійність, ремонтпридатність, доступність - середній час або відстань між поломками, середній час ремонту та відсоток часу, коли система доступна для обслуговування

- Естетика - зовнішній вигляд, колір тощо.

- Особливості - функціональність, що перевищує основні експлуатаційні або функціональні характеристики

- Довговічність - здатність адаптуватися до умов навколишнього середовища

- Безпека - відсутність небезпек

- Гарантія - позбавлення від дефектів

- Термін служби - очікуваний час до капітального ремонту системи.

Окрім зазначення цих атрибутів якості, обов'язково потрібно вказати допоміжні матеріали, які дозволять постачальнику послуг ефективно витратити систему на обслуговування таким чином, щоб забезпечити постійне надання якісної послуги користувачеві системи. Приклади включають:

- Документація - креслення, інструкції з обслуговування та експлуатації

- Навчання - технічне обслуговування (первинне та середнє) та оператора

- Випробувальне обладнання - первинне та вторинне

- Рекомендований рівень штатного розпису

- Запчастини.

1.4.2 Витрати на якість

Витрати на якість поділяються на дві широкі категорії: ціна відповідності та ціна невідповідності. Ціна відповідності також відома як вартість виявлення і може бути далі поділена на витрати на запобігання та оцінку. Ціна на невідповідність також відома як вартість меншої якості і може бути поділена далі на внутрішні витрати на відмову та зовнішні витрати на відмову. На рисунку 1-1 наведено приклади кожної з цих категорій.

Як показано на малюнку 1-1, якісні витрати охоплюють широкий спектр і виникають на всіх етапах проекту. Хоча більшість витрат на невідповідність несе підрядник, грантоотримувач може також зазнати небажаних витрат внаслідок невідповідності, таких як втрата доходу, збільшення витрат на персонал проекту за рахунок більшої тривалості проекту, а також додаткові витрати, пов'язані з підтримкою підрядника. Крім того, загальні витрати життєвого циклу для таких предметів, як технічне обслуговування та запасні частини, як правило, будуть вищими для грантоотримувача внаслідок невідповідностей, які не вдалося вирішити.

Витрати грантоотримувачів, пов'язані з якістю діяльності з відповідності, включають проектування, контроль процесів та документів, перевірку та тестування, а також аудит та навчання.

исунок 1-1 - Підсумок витрат на якість

Витрати на якість Приклади

1. Ціна відповідності / Вартість виявлення

А. Витрати на попередження (пов'язані із забезпеченням Аналіз дизайну та огляди

продукт або проект відповідає вимогам) Навчання

Прототипування

Системний аналіз

Планування діяльності

В. Витрати на оцінку (пов'язані з визначенням Ревізії

ступінь відповідності продукту або проекту) Перевірка дизайну

Вхідна перевірка

Інспекція поставок

Польовий огляд

Тестування

Аналіз та тестування надійності / ремонтпридатності / безпеки

2. Ціна на невідповідність / вартість меншої якості

А. Внутрішня вартість дефектів або несправностей (пов'язані витрати на оцінку

з проблемами, виявленими до продукту чи проекту Брухт

доставка) Ремонт

Переробити

Час простою

Заплануйте затримки

Вартість розширеного фінансування

В. Зовнішня вартість дефектів або несправностей (пов'язані витрати на гарантійний ремонт

з проблемами, виявленими після продукту чи проекту Скарги клієнтів

доставка) Витрати на відповідальність за товар

Транспортні витрати

Праця, обладнання та матеріали

Примусові витрати на рахунку

1.4.3 Балансування якості, витрат та графіків

З рис. 1-1 видно, що діяльність із відповідності не просто пов'язана з якістю, але також підпадає під категорію належних практик управління проектами. Таким чином, важко чітко визначити, скільки витрачається на чисто якісну діяльність. Тим не менше, галузеві дослідження показали, що запобігання дефектам дозволяє уникнути або зменшити небажані витрати на проект та покращує ефективність доставки. Одне з основних правил полягає в тому, що кожен долар, витрачений на профілактику, економить 10 доларів США на оцінці та відмовах [Посилання. 8]. Крім того, експерт з якості Філіп Кросбі у своїй книзі "Якість безкоштовно" 1979 р. Підтримував філософію, згідно з якою вартість низької якості перевищує вартість запобігання низькій якості. Таким чином, він дійшов висновку, що зусилля з поліпшення якості з лишком окупляються [Посилання. 15].

Жодне обговорення витрат на якість не було б повним, не згадуючи про вплив низької якості. Грантоотримувачі, як правило, є як споживачами, так і постачальниками продуктів та послуг. Якщо грантоотримувач приймає поганий дизайн або схвалює невідповідні обробки, які не відповідають їх власним вимогам, вони можуть бути впевнені, що отриманий продукт або послуга не

відповідатиме вимоги своїх клієнтів, громадськості. Це може мати серйозні наслідки, що призводять до втрати кількості пасажирів, потенціалу відповідальності, втрати продуктивності та збільшення витрат на життєвий цикл.

Зусилля, пов'язані з якістю, корисні для успіху, загальної вартості та ефективності виконання проекту, а також те, що керівники проектів повинні проявляти старанність під час прийняття рішень, які впливають на зусилля, пов'язані з якістю, викладені в 15 елементах якості.

1.5. Перешкоди для забезпечення якості та якості та запропоновані резолюції

1.5.1 Поінформованість керівництва

Керівники несуть відповідальність за керівництво організацією. Вони визначають напрямок діяльності організації, встановлюють цілі та надихають позицію, яка рухає їхні окремі команди до виконання місії організації. Більшість співробітників зосереджуватимуться на питаннях, які, на їх думку, є першочерговими для їхніх начальників. Це ставлення рухається вгору-вниз по командному ланцюжку. Немає сумнівів, що керівництво зацікавлене у наданні якісних продуктів та послуг своїм клієнтам; однак ступінь зацікавленості прямо пропорційний діям керівництва. Простіше кажучи, дії говорять голосніше, ніж слова, і просто сказати, що вас, як менеджера, цікавить якість, недостатньо. Швидше, керівники грантоотримувачів повинні:

- Встановіть політику якості, керівні принципи щодо якості, посібники з якості та заходи щодо якості
- Забезпечуйте керівництво та беруть активну участь у якісних ініціативах
- Надайте необхідні ресурси для досягнення якісних цілей

- Встановіть інфраструктуру, яка забезпечує виконання вимог до якості
- Приймайте рішення, які підтримують акцент на якості.

1.5.2 Проблеми з витратами та графіком

Незважаючи на те, що стислі бюджети та складні графіки історично називались за те, що вони не впроваджують якісні програми та не проводять зусиль у галузі якості, протягом багатьох років хвиля змінилася на те, що більшість транзитних агентств виділили спеціальні відділи якості та дотримуються належних практик якості. Однак на рівні окремих проектів керівники проектів все ще стикаються з повсякденними рішеннями, які повинні збалансувати свої короткострокові потреби з довгостроковими цілями агентства. Крім того, хоча у Розділі 1.7 передбачається, що довгострокові переваги якості значно перевищують короткострокові витрати, ці керівники проектів, як правило, щорічно оцінюються щодо їх короткострокових результатів. Це може мати вплив на прийняття рішень. Наступні пропозиції можуть допомогти пом'якшити цю проблему:

- Вищий менеджмент повинен бути навчений мудрості зосереджувати увагу на якості та необхідності продовжувати її заохочувати.
- Вартість життєвого циклу повинна використовуватися для оцінки рішень замість простого використання проектних витрат.
- Вище керівництво повинно підтримувати рішення, які віддають перевагу довгостроковим міркуванням витрат, а не короткостроковим витратам проекту.
- Керівників проектів слід оцінювати на основі довгострокових наслідків прийняття ними рішень.
- Управління якістю проектів повинно бути організовано таким чином, щоб про прийняття рішень повідомлялося і могло підтримуватися старшим управлінням якості транзитних агентств.

1.5.3 Опір змінам

Багато людей та організацій бояться змін, а отже, повільно змінюються. Лише тоді, коли негативні наслідки незмінності переважають наслідки змін, відбувається. Насправді, лише після того, як японська автопромисловість

успішно застосувала концепції підвищення якості та створила серйозну конкуренцію американській автопромисловості, якість почала робити серйозні успіхи в США. Через тридцять років ЗВТ вимагав від грантоотримувачів серйозного включення концепцій якості у свої проекти, і результатом стало успішне застосування цих концепцій та покращення результативності проекту. Таким чином, ми бачимо, як повільно можуть відбуватися зміни.

Незважаючи на те, що відбулися значні кроки, у транзитній галузі ще є місце для вдосконалення. Деякі з правил, запропонованих Джураном, щоб уникнути опору змінам, включають [Пос. 34]:

- Виберіть правильний час для початку
- Працюйте з визнаним культурним керівництвом
- Почніть з невеликих ініціатив, пов'язаних із якістю
- Забезпечити участь у заходах, пов'язаних із якістю, на всіх рівнях організації
- Забезпечте достатньо часу, щоб зміни набули чинності
- Уникайте сюрпризів, які можуть негативно вплинути на результат
- Ставтеся до людей з повагою та гідністю
- Майте справу безпосередньо з опором.

1.5.4 Відсутність навчання

Як зазначено у розділі 1.5.2, успішна система управління залучає весь персонал на всіх рівнях в організації та навіть персонал за межами організації, особливо ті організації, які забезпечують фінансування. Далі було зазначено, що всіх членів організації слід пройти навчання, щоб знати, яку роль вони відіграють у впровадженні ефективної системи. Навчання повинно починатися з управління старшими та проектами та проходити шлях до організації. Департамент якості повинен проходити паралельну підготовку, щоб мати можливість допомагати в реалізації ініціатив та забезпечувати додаткові рівні керівництва в організації. На рівні індивідуального проекту вся команда проекту повинна пройти навчання щодо унікальних вимог до якості проекту. У міру розвитку проекту навчання слід розширювати, включаючи консультантів, підрядники та постачальники, якщо потрібно. Інспектори та інший персонал можуть вимагати спеціальної

підготовки або сертифікації під час виконання таких важливих функцій, як зварювання або перевірка контейнерів під тиском тощо. Нарешті, навчання не є разовою подією. Швидше, це поточний процес, який допомагає забезпечити, щоб усі члени організації, загалом, і команда проекту, зокрема, могли успішно реалізовувати та забезпечувати успіх цілей та вимог щодо якості організації або проекту.

1.6 Висновки до розділу

Грантоотримувачі повинні використовувати ці настанови при розробці свого плану якості. Для того, щоб розробити ефективний план якості, грантоотримувач повинен:

1. Прочитайте рекомендації, щоб зрозуміти, що становить план якості.
2. Зверніться за порадою та порадою до регіонального представника ЗВТ та персоналу інших установ щодо розробки плану якості.
3. Збирайте вихідні матеріали, які можуть бути корисними та застосовними.
4. Визначте, який із п'ятнадцяти елементів застосовується до проекту (ів) грантоотримувача.
5. Почніть розробляти план, дотримуючись вказівок цих настанов та відповідних елементів.

Грантоотримувачі повинні розробити унікальні плани якості та процедури якості, які відповідають їхнім індивідуальним потребам. ЗВТ рекомендує звертатися за порадами та порадами до інших грантоотримувачів, які розробили успішні плани якості, щоб почерпнути свій досвід. Однак приклади в цих керівних принципах та інших джерелах повинні використовуватися лише як довідковий матеріал і не повинні копіюватися грантоотримувачами.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ГРУПОВОЇ ДИНАМІКИ В ГЛОБАЛЬНІЙ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1. Класифікація методів групової динаміки

Будь-яка наукова дисципліна – це щось цілісне, але досить складний і не завжди впорядкований конгломерат різних піддисциплін. Цілком очевидно, що групова динаміка в цій серії не тільки не є винятком, але, можливо, демонструє ще більший розпад, ніж традиційні природничі науки. Теза про теоретичну, предметну та методологічну неоднорідність є важливою, оскільки здатність методу та його роль серед інших методів не може бути належним чином зрозуміла поза контекстом його виникнення та завдань, які він спочатку призначався вирішувати, а також поза розуміння "розширення" методу на інші домени. Традиція експериментальної роботи з групами включає щонайменше три основні напрями, сформовані самостійно, один з яких є суто науковим, а два інших – прикладним. Сфери застосування включають психологію та соціологію, науковий напрямок – обсяг експериментальної роботи та теоретичного осмислення, узагальнення назви «групова динаміка» [14]. Визнаним лідером і засновником найпродуктивнішого дослідника в цій галузі є психолог Курт Левін. Специфічність експериментів Левіна полягала в тому, що об'єктом дослідження є одиниця, і вони стали групою як цілісний об'єкт, тоді як частина її, індивіди та їх взаємодія розглядалися лише як елементи цілісності.

Весь набір прийомів групової динаміки можна розділити на дві групи: методи дослідження та прийоми впливу.

Останні належать до певної галузі соціальної психології, так званої "психології впливу". У методах дослідження варіюються методи збору інформації та методи лікування. Методи даних часто не виділяються в спеціальній одиниці, оскільки більшість з них не є специфічними, але використовують загальнонаукові методи.

Всі методи збору даних можна розділити на кількісні та якісні. Кількісне дослідження передбачає проведення різних досліджень, заснованих на використанні структурованих закритих питань, на які відповідає велика кількість респондентів. Основною метою кількісного дослідження є отримання чисельної оцінки ринку або реакції респондентів на подію. Такі дослідження використовуються, коли потрібні точні, статистично надійні числові дані. Якісні методи передбачають збір інформації у вільній формі, вони зосереджені не на статистичних вимірах, а на основі розуміння, пояснення та інтерпретації емпіричних даних, є джерелом формування гіпотез та продуктивних ідей. Завдання якісних методів дослідження – дослідження даних, а не кількісний розподіл думок. У якісних методах для пояснення та тлумачення використовуються поняття не цифри, а слова. До методів збору інформації слід віднести: спостереження, перевірку документів (зокрема, аналіз змісту), дослідження (анкетування, інтерв'ю) та тести (включаючи найпоширеніший соціометричний тест) експеримент. У більшості випадків ці методи ідентичні тим, що застосовуються в соціології.

Спостереження є "старим" методом групової динаміки, і іноді протиставляється експерименту як недосконалий метод. Однак не всі можливі методи спостереження вичерпані: коли надходять дані про відкриту поведінку та дії способів спостереження людей відіграє важливу роль. Основною проблемою застосування методу спостереження є фіксація характеристик та можливостей їх інтерпретації з точки зору гіпотези. Існує багато різних пропозицій щодо структурування організації наглядових даних, тобто попереднього відбору певних класів, таких як взаємодія індивідів у групі з подальшою фіксацією кількості, частоти прояву цих взаємодій тощо. Інше принципове питання – інтервал часу, який повинен бути достатнім для забезпечення будь-яких одиниць спостереження.

Вивчення документів є важливим, оскільки за допомогою цього методу можна аналізувати продукти людської діяльності. Вирішальну роль у вивченні документа відіграє здатність розуміти текст. Проблема розуміння – спеціальне питання групової динаміки, що називається "аналіз змісту" (дослівно: "аналіз

вмісту"). Це спеціальний, формальний метод аналізу документа, коли в тексті виділено спеціальний "один", а потім розраховується частота їх використання. На практиці цей метод застосовується для досліджень у галузі масової комунікації.

Опитування – дуже поширений метод. Серед багатьох видів досліджень найпоширеніші інтерв'ю та анкетування (особливо при дослідженнях великих груп). Основні методологічні питання, що виникають при застосуванні цих методів, полягають у розробці анкети. Головна вимога тут – логіка анкетування.

Найбільша проблема – використання інтерв'ю, оскільки існує взаємодія інтерв'юера та респондента (тобто особи, яка відповідає на запитання), що саме є соціально-психологічним явищем. Під час співбесіди, як проявити всі наслідки однієї людини іншій, діють усі закони сприйняття людьми один одного, норми їх спілкування. Кожна з цих характеристик може впливати на якість інформації.

Тести не є специфічним методом групової динаміки; вони широко використовуються в різних галузях, часто використовуються особистісні тести, рідше – групові тести. Тест – це особливий вид випробування, під час якого випробовуваний виконує завдання або спеціально розроблений, або відповідає на питання, крім питань анкет чи співбесід. Питання в тестах непрямі. Сенс пост-обробки полягає в тому, що за допомогою «ключа» співвідносять відповіді з певними параметрами, наприклад, особливостями особистості, коли йдеться про тести особистості. Зазвичай найбільшою слабкістю тестів особистості вважають їхню якість, що вони охоплюють лише якусь одну сторону особистості. Цей недолік долається у складних тестах, наприклад, тест Кеттелла або тест *ММРІ* (Багатофазний опис особистості Міннесоти).

Експеримент виступає як один з основних методів, існує два типи експериментів: лабораторний та природний. Для обох видів існують деякі загальні правила, що виражають суть методу, а саме введення будь-яких незалежних експериментаторів змінних та контролю, а також зміни залежних змінних. Загальною вимогою є також вибір контрольної та експериментальної груп, результати вимірювань можна порівняти з деякими еталонами.

Групова динаміка – одна з найважливіших тем для вивчення предметів, пов'язаних з психологією управління. Будь-яка організація – це цілеспрямовано

розроблена структура під контролем її керівника. Однак організація цього закладу, де люди, члени організації, будують стосунки та психологічно взаємодіють між собою. Характер цих взаємовідносин і взаємодій має найсуттєвіший вплив на ефективність організації в цілому. Методи групової динаміки на відміну від соціології та психології розрізняють рівні аналізу, що використовуються при вивченні індивіда та групи. На груповому рівні аналіз передбачає, що кожна людина є "частиною більшої системи, групи, організації чи суспільства. І його дії повинні відображати більшу систему та події, що відбуваються в ній". [6] На індивідуальному рівні аналіз, навпаки, фокусується на особистості в групі. Дослідники, які застосували такий підхід, намагалися пояснити поведінку кожного члена групи та те, як такі психологічні процеси, як ставлення, мотивація, були справжніми детермінантами соціальної поведінки.

Життєва група не є постійною, і під впливом зовнішніх і внутрішніх впливів у будь-якій групі постійно змінюється, з неповнолітньою, і не впливає на життєздатність групи в цілому або суттєво призводить до розпаду групи.

З динамічної точки зору існування будь-якої групи можна розглядати як чергування станів рівноваги та констатує її порушення. Практично кожна група згуртованих сил діє одночасно, протидіючи негативному впливу на групу, та силам дезінтеграції, штовхаючи групу до незворотних змін та занепаду. Тому методи вивчення групової динаміки є складними.

Характеристики групової динаміки включають: цілі та завдання групи, норми групи, структуру групи, ролі групи та проблему лідерства, згуртованість групи, напругу групи, фазу та розвиток групи.

До процесу групової динаміки належать: лідерство, формування групи, думки, згуртованість групи, конфлікти, тиск групи та інші способи регулювання поведінки членів групи. Група може подати одного або двох своїх членів, але в процесі управління може бути включений контроль і всіх її членів. Керуючи групою демократичною чи авторитарною, короткою чи тривалою, група може стимулювати власну активність або прагнути зменшити активність, атмосфера всередині групи є доброзичливою або ворожою тощо. Ці та багато інших моделей поведінки є динамікою групи. У даному дослідженні групової

динаміки зумовлена необхідність допомоги організаціям у вирішенні проблем у процесі управління групами.

Однією з основних проблем багатьох груп є комунікаційні зв'язки між їхніми членами. Спілкування – це не лише мовне, письмове чи особисте спілкування. Спілкування розглядається насамперед як базова структура групи, швидкість фізичної та соціальної близькості людей. Очевидно, що не всі види інформації та її розповсюдження серед людей можуть призвести до створення ефективних робочих груп. Багато з них негативно впливають на його згуртованість та можливості спільних дій. Це слід враховувати при управлінні групою [15].

Ефективне спілкування призводить до швидшого задоволення особистості діяльністю групи, що дозволяє її членам більш повно виражати себе. Централізація спілкування фокусується на конкретних членах групи об'єктів і призводить до концентрації зусиль. Організація спілкування може сприяти, з одного боку, підвищенню продуктивності праці, а з іншого – досягненню задоволення від групової взаємодії.

Одна з динамічних характеристик системи соціальних ролей. Дослідники групової поведінки вказують на те, що система взаємопов'язаних ролей у групі зазнає постійних змін. У той же час не тільки зміст відіграє роль, але і його значення по відношенню до інших ролей. Склад і значення ролей розробників та пов'язаних з ними різняться залежно від того, який проект із групи виконавців, прийняті технології від інших факторів. Неоднозначність вибору ролей призводить до того, що їх перелік надмірно високий. У той же час, якщо вибраних ролей недостатньо, існує ризик того, що не всі необхідні функції в проекті охоплюватимуть планування та управління. У концепції типової команди *Microsoft Solution Framework (MSF)* пропонується сформувати невеликі групи мобільних виробничих підрозділів, що мають атомну відповідальність за загальну відповідальність за роботу – так звані проектні групи [16]. Такі групи побудовані як мультидисциплінарна команда, члени якої розділяють відповідальність та додаткові сфери компетенції один одного. Є шість рольових кластерів, які були належно структуровані розробниками функцій дизайну

(рис. 2.1). Група налічує не більше 10 осіб. Усі вони мають однаковий рівень підготовки, хоча і в різних сферах індивідуальної спеціалізації. Проголошує рівні права членів групи та спільну відповідальність за ведення роботи: команда – команда рівних. Все це дозволяє нам утримуватися в групі неформальних відносин.

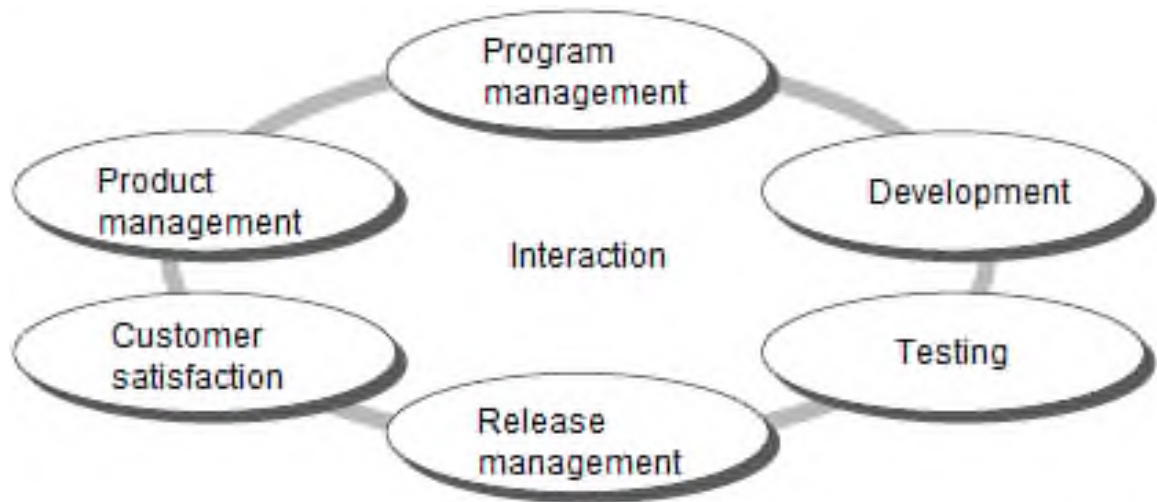


Рис. 2.1. Рольові кластери Модель команди *MSF*

Сумісність ролей акторів проекту наведена в таблиці 2.1. Ролі можна розглядати як одну з управлінських команд. Ефективне використання методу дозволяє досягти якісного розподілу праці, відповідних індивідуальних особливостей учасників. У групах існують ролі, найбільш значущі по відношенню до інших. Це роль лідерів. Саме по собі лідерство – це прояв індивідом його здібностей, рис особистості та поведінки, відповідної керівної ролі. Виконання керівної ролі особи можливо через прояв її індивідуальних якостей, видатних у порівнянні з якостями інших членів групи, або в силу володіння високим формальним статусом. У всіх випадках висування керівника через ефективність внеску членів групи у вирішення групових завдань. Іншими словами, керівник заходить, якщо члени команди визнають роботу людини, яка є найбільш значущою, та її внесок у найціннішу команду.

Ролі акторів проекту та поєднання ролей

Ролі	Характеристика поєднання ролей
Менеджер та архітектор	Це бажано
Менеджер і керівник	Суперечливий
Керівник та архітектор	Може бути
Проектувальник підсистеми <i>Leader</i>	Це небажано
Менеджер і розробник	Не дозволено
Для різних розробників	Ефективний з обмеженнями
Створення документації (усі співробітники)	Успішно розподілено
Фахівець з інтерфейсів та менеджер	Розумно
Експерт та менеджер доменів	Часто розумно
Спеціаліст з інтерфейсів та експерт із доменів	Рідко ефективний
Експерт і розробник доменів	Це корисно
Фахівець з інтерфейсів та розробник	Часто корисний
Бібліотекар та один із розробників	Допустимі
Тестувальники та інші члени команди	Хрест
Експерт із доменів, тестер	Виправдано

Дослідження з питань лідерства, проведене американським дослідником Робертом Белзом [15], показало, що "характер лідерства в групі, що виділяється насамперед інструментальною роллю (ділового) лідера, організовує, керує учасниками групи дій та емоційним лідером, тобто створює емоційне забезпечення високомотивованих членів групи для вирішення групового завдання". У той же час виступ інструментального керівника залежить від виду та характеру його діяльності. Однак очевидно, що лідер групи не може виникнути і функціонувати без підтримки її членів, визнаючи його видатні якості

та здібності. З цієї точки зору лідер – авторитарний член групи, особистий вплив якого дозволяє йому відігравати головну роль у групі. Отже, його авторитет базується на визнанні колективу, група його ділових та особистих якостей. Повноваження лідера можуть бути уявними, тобто існувати лише в представництві членів групи, а можуть бути реальними, заснованими на фактичних видатних якостях особистості.

Одне з головних обов'язків керівника групи – що включає впровадження інновацій, створення нових культурних моделей, випробування нових способів взаємодії. Таким чином, лідер виступає новатором, розвиваючи та змінюючи субкультуру групи. За таку цінну послугу, яку надає група, він отримує довіру, завдяки якій він може більш-менш відхилитися від групових норм. Більше того, керівник повинен повністю виконувати норми групи як звичайний член групи, інакше він втратить свою довіру і, зрештою, статус керівника. Метод визначення лідера – спостереження або тест.

Процес групового прийняття рішень тісно пов'язаний з проблемою керівництва та управління, оскільки рішення – одна з важливих функцій керівника, а організація групи для прийняття такого рішення – особливо складна функція. Той факт, що групові рішення в багатьох випадках ефективніші, ніж індивідуальні, спостерігався неодноразово. У сучасних умовах, коли діяльність груп, що діють у багатьох частинах соціального організму, ця проблема стає особливо гострою. Не тільки в груповій динаміці, але і в щоденній практиці розроблені різні методи прийняття групових рішень.

На експериментальному рівні цю проблему, а також інші питання групової динаміки вивчав Левін. Визначено два важливі висновки: 1) групова дискусія може відсунути протилежну позицію і тим самим допомогти учасникам побачити різні сторони проблеми, зменшити їх опір новій інформації, 2) якщо рішення ініціює група, це логічно. Висновок обговорення, підтриманий усіма присутніми, його цінність зростає, оскільки стає груповою нормою.

Широко практикованою формою групових дискусій є різного роду зустрічі.

Поряд з цим проводяться дослідження щодо висунення групових рішень та нових форм групових дискусій. Один із них, запроваджений А. Осборном, став

відомим як "мозковий штурм" ("мозковий штурм"). Суть обговорення такого плану полягає в тому, що колективне прийняття рішень керівником групи поділяється на дві частини: "генератори ідей" і "критики". На першому етапі дебатов є «генератори ідей», метою яких є якнайбільше викласти пропозиції щодо вирішення обговорюваної проблеми. Пропозиції можуть бути абсолютно нерозумними, навіть фантастичними, але переконайтесь, що на цьому етапі їх не критикували. Мета – отримати якомога більше масиву найрізноманітніших пропозицій.

На другому етапі дії "критика" вони починають сортувати подані пропозиції: відфільтровують абсолютно непридатні, зтягуючи суперечливі, звичайно, приймає очевидний успіх. Зрештою, група отримує досить багатий набір різних варіантів вирішення проблеми. Метод деякий час тому вважався дуже популярним і завоював визнання, особливо при розробці різних технічних рішень.

Ще один метод групової дискусії, розроблений Гордоном В., – цей метод синектики, буквально – метод приєднання різнорідних. Почерк цього методу схожий на "мозковий штурм", оскільки основна ідея одна і та ж – розробити перший етап якомога більше різноманітності, але в даному випадку – і прямо протилежні та взаємовиключні положення. Для цього в групі «синекторів» – оригінальних ініціаторів дискусії. Вони обговорюються, хоча і в присутності групи. Синектори – це люди, які активно утверджують свою позицію в групі. Експериментально встановлено, що оптимальна їх кількість – 5-7 чоловік. Потім вони починають дискусію, включаючи інших членів групи, але проблема синекторів – це найбільш чітко виражені протилежні погляди: група повинна "бачити" дві крайності, що виникають при вирішенні проблеми, щоб повною мірою їх оцінити. Обговорення цих крайнощів відхиляється – рішення, яке задовольняє всіх. При застосуванні методу синектики широко використовуються логічні методи міркування за аналогією. За таких обставин, наприклад, обговорення технічних питань, може бути навіть аналогією, коли один із синекторів ідентифікується з яким-небудь технічним процесом.

Описана форма групових дискусій мала переважно практичне значення. Що стосується теоретичних аспектів проблеми, то тут ключовим питанням є питання відносної цінності індивідуальних та групових рішень. В ході дослідження було виявлено надзвичайно цікаве явище, відоме як "ризик зміни". Встановлено, що група має властивість бути своєрідним модератором індивідуальних думок та суджень своїх членів: вона відкидає найекстремальніші рішення та приймає своєрідне середнє значення для окремих рішень. Цей процес усереднення рішення групи називають процесом нормалізації групи.

Що стосується якості групових рішень, встановлено, що воно має перевагу над індивідуальним рішенням, залежить від фази прийняття рішення: фаза пошуку рішення з урахуванням більш ефективного рішення, фаза розробки (доказ правильності) вигідна групові рішення. Можливість вдосконалення процесу групового рішення залежить від здатності та навичок проведення ефективних групових дискусій.

Якість рішення впливає на інший фактор, який називається "груповим духом" (групова думка). Цей термін, введений І. Янісом, позначає високий ступінь участі в системі групових уявлень і цінностей, що заважає правильному рішення. Свідчення правильних рішень, що приносяться в жертву одноставності групи. Було встановлено, що найважливішими факторами формування "групового духу" є дуже висока згуртованість групи.

Навички групового обговорення та методи прийняття рішень – обов'язкова умова успішного керівництва керівником групи.

2.2. Метод компетентності для підбору персоналу до команди

Ви можете мати усталену схему роботи та чудові інструменти розвитку, але все починається з команди, яка може добре працювати разом. Для підбору персоналу до колективу в груповій динаміці існує метод компетентностей. Люди за життя оцінюють (родичі та друзі, начальник, підлеглий, перехожий тощо) і підлягають оцінці тих самих людей. І як суб'єкти та об'єкти оцінки одночасно, кожен використовує свою суб'єктивну шкалу, співвідносячись із спостереженням

людських та особистих цінностей «понять». У багатьох компаніях працівники оцінювали ефективність стихійних ситуативних ситуацій, які в більшості випадків призводять до конфліктів та поганого поведіння.

У пошуках універсального інструменту для оцінки та відбору працівників, що дозволяє прогнозувати успіх діяльності, що оцінюється експертами, був змодельований метод компетентностей [17]. Існує багато визначень того, що становить компетенцію, оскільки різні організації та експерти надають перевагу власним тлумаченням цього поняття. Але більшість визначень, зрештою, насправді є варіацією двох підходів до компетентності – англійського та американського. Англійський підхід трактує компетентність як стандартну роботу чи очікування щодо ефективності, згідно з якою працівник вимірюється здатністю діяти. Американський підхід до компетентності описує поведінку, необхідну для ефективної роботи, і ця оцінка пов'язує поведінку працівника з цим описом.

Найбільш дійсним і надійним методом оцінки персоналу сьогодні оголошено Центр оцінки [18]. Центр оцінки – це метод оцінки компетентності. Крім нього, існують інші способи контролю за проведенням бізнес-процесів, співбесіди, тестування, анкетування.

Кожен має свої переваги та недоліки (табл. 2.2).

У процесі накопичення досвіду в оцінці та вимірюванні формування певної статистики компетентності щодо точності будь-якого методу. Експерти надали дані про надійність різних методів (Табл. 2.3) [17].

Майже всі слідчі визнали Центр оцінки найвищої прогнозованої достовірності методом оцінки персоналу.

Центр оцінки – комплексний метод оцінки навичок, необхідних для роботи за певною функцією (компанією), заснований на моделюванні ключових моментів професійної діяльності.

Порівняльна таблиця методів оцінки компетентності

Метод оцінки	Переваги	Недоліки
Спостереження за поведінкою в процесі	Систематичність, легкість, низька вартість	Можливість використання лише безпосереднього керівника. Складність перевірки можливої суб'єктивності менеджера
Тести, анкети	Відносна об'єктивність. Економія використання з точки зору часових ресурсів	Вимірювання знань, а не навичок. Висока вартість розробки. Необхідність адаптації. Низька залученість працівників.
Інтерв'ю	Відносна об'єктивність, висока залученість людей.	Можливість спеціально навчених людей. Тривалість процедури.
Центр оцінювання	Висока об'єктивність, близькість завдань до реальних умов.	Висока вартість, складність в проектуванні та організації.

Точність методів оцінки компетентності

Метод оцінки	Точність
Випадкова оцінка	-0,1
Рекомендації	0,3
Інтерв'ю	0,7
Структуроване інтерв'ю	0,33
Анкети	0,38
Тести	0,55
Центр оцінювання	0,68

Для того, щоб змоделювати компетентності, які можна ефективно використовувати в Центрі оцінювання, це має бути:

– Компактність – невелика кількість підсумків, що мають значення для роботи в компетенціях організацій [17];

– Легко вимірювана – усі компетенції повинні бути розшифровані за допомогою чітких показників замикання (3-5 показників для кожного рівня компетентності)

Центр оцінки – це весь процес, що містить кілька ключових компонентів і передбачає можливість досягнення однакових результатів різними способами. Він характеризується гнучкістю у використанні інструментів, завдяки чому два проведені Центри оцінки можуть справити різне враження. Центр оцінки сесій може тривати від кількох годин до декількох днів. Однак, як зазначалося вище, усі вони вимірюють компетентність і, отже, усі зосереджені на поведінці.

Основний центр оцінки – це моделювання, що моделює реальність робочих груп. Види фізичних вправ класифікуються за робочими ситуаціями: усі виробничі проблеми вирішуються працівником індивідуально, парами або групою (три і більше людей). Відповідно виділяють такі ситуації:

1) окремі вправи включають:

– презентація (учасникам пропонується зробити презентацію на задану або самостійно обрану тему);

– в кошику (індивідуальна письмова вправа включає аналіз великої та різноманітної інформації та її структурування та планування на основі певного періоду часу – днів, тижнів, місяців).

– парні вправи, "один на один" з гравцями "табуретки" ("гравець-манок", за сценарієм створює складну ситуацію, і партія вирішує це);

2) групові вправи, що включають:

– вправи з розподіленими ролями (кожному учаснику даються вказівки щодо загальної для всіх та особистої для нього інформації. Групова вправа такий план містить конфлікт або змагання, оскільки кожен член групи має свої власні цілі, одночасно сприяючи досягненню загальної мети);

– вправи з нерозподіленими ролями (учасники повинні розглянути якусь проблему та узгодити спосіб її вирішення).

На додаток до вправ в Центрі оцінювання можуть бути використані спеціально розроблені професійні анкети (для оцінки професійної компетентності) тести та співбесіди щодо компетентностей. Суть моделювання полягає в тому, що в процесі реалізації учасники часто необхідні і важливі для успіху компетентності. Тести, анкетування та інтерв'ю були спрямовані на ті самі цілі.

Рівень компетентності оцінюється кількома професійно підготовленими спостерігачами, експертами та на основі узгоджених висновків щодо оцінок, зроблених учасником. В основі ідеї Центру оцінки лежить думка, що слабкі місця, виявлені в процесі однієї вправи, можуть бути компенсовані перевагами для інших. Остаточне рішення щодо кандидата приймається лише у сукупності та на основі виконання кількох вправ. Це досягається за допомогою декількох компонентів процесу Центру оцінювання:

– множинність прийомів – компетентність оцінюється щонайменше двома методами (вправами);

– акцент на поведінку – поведінка оцінюється учасником;

– моделювання реальності – оцінка ситуації, максимально наближена до реальних умов реалізації партійних завдань, що складають зміст його роботи;

– об'єктивність результатів – у процесі оцінки беруть участь незалежні експертні спостерігачі. Кожного учасника оцінюють кілька експертів у кількох вправах, що підвищує надійність даних;

– послідовність оцінки – остаточна оцінка проводиться лише за згодою всіх експертів та поданням достатніх аргументів на користь її оцінки;

– тривалість лікування – оцінка учасників не є одноетапною і триває, як правило, від 1 до 3 днів, що дозволяє проводити більше тестування та більш точні висновки;

– стандартизація умов – це означає, що кожна сторона має однакові ситуативні впливи (навантаження) і має рівні можливості продемонструвати свої вміння;

– надання зворотного зв'язку – в процесі та в кінці розрахункових процедур оцінки стороні надається зворотний зв'язок щодо експертів про результати своєї участі.

Оскільки Центр оцінки досить дорогий і його важко організувати, як правило, він використовується у двох випадках: для підбору персоналу на важливі посади, де висока вартість відмов, або для просування (резерв). Іноді Центр оцінки може перерости в Центр розвитку та / або самопізнання. Основні відмінності від Центру оцінки розвитку полягають у тому, що учасники мають можливість Центру розвитку оцінити себе та безпосередньо в процесі вправи знати свої сили та компетенції, що впливають на успіх професійної діяльності, а також практикувати в розвиток необхідних компетенцій.

2.3. Методи групової динаміки в глобальній розробці програмного забезпечення

Мережі в Інтернеті швидко зростають, все більше людей використовують цей тип спілкування. Сучасні комунікаційні технології дають змогу об'єднати людей у групи для спільної роботи над проектами. Однак спілкування, яке здійснюється за допомогою комп'ютера, накладає кілька обмежень. Наприклад, зникають невербальні комунікаційні сигнали, зменшується фактор соціального контролю, збільшується свобода маніпулювання власною особистістю.

Розподілені команди характеризуються розвиненою стадією розвитку, встановленням тісних міжособистісних стосунків, формуванням згуртованості та групових норм, хоча вони розділені простором, часом та організаційними межами.

На практиці часто бувають дві форми організації розподілених команд: командний плацдарм та командна мережа [1].

Командний плацдарм одна людина тимчасово бере на себе функцію надання інформації певній точці дислокації (трампліну) і встановлення зв'язку з іншими точками дислокації.

Усі члени команди підтримують зв'язок між собою, тобто обмінюються інформацією та спілкуються в мережових структурах. Між цими двома варіантами структур існують, як правило, змішані форми (рис. 2.2).

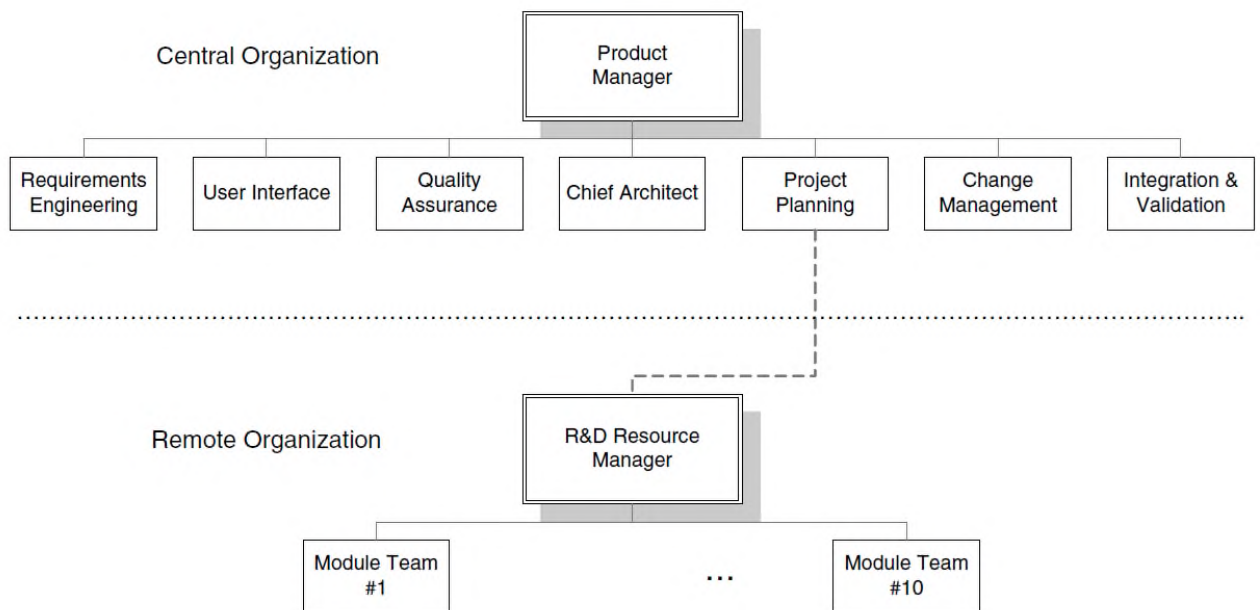


Рис.2.2. Організація розподіленої діяльності [1]

Форма організації безпосередньо впливає на критичну співпрацю розподіленої роботи. Наприклад, якщо команда підтримується формуванням плацдармів та ролей, тоді як інтеграція в команду в цілому перешкоджає.

Розподілені команди максимізують вирішення проблеми, орієнтоване на бізнес; учасники продемонстрували позитивне, дружнє спілкування. Ці групи здатні швидко почати вирішувати проблему, не витрачаючи час на встановлення міжособистісних відносин. Всі учасники беруть рівну участь в обміні інформацією між собою, не є боротьбою за владу і статус.

1. Для розподілених команд набувають характерних рис інструменту та послаблення компонентів міжособистісної взаємодії.

2. Етапи розвитку розподілених команд урізані в часі та стиснуті соціальним та психологічним змістом.

3. У розподілених командах існує обмежений розвиток міжособистісних відносин, що призводить до стабілізації соціометричних показників.

4. Групові норми, що виникають у розподілених командах, спрямовані на включення всіх членів команди для обміну інформацією та оперування завданням.

5. Обмін інформацією в розподілених командах базується на принципі "кожен до кожного".

6. У розподілених командах спостерігається тенденція до рівності посад, які займають члени групової структури, оскільки у звичайних командах спостерігається тенденція до різниці в позиціях членів групи.

7. Розподілені команди не відповідають основним критеріям команд і взаємодіють на основі матриці.

На відміну від звичайних команд, які взаємодіють у тісному контакті і характеризуються нерегулярним, спазматичним розвитком, розподілені команди характеризуються рівномірним, прогресивним, еволюційним розвитком та відсутністю стадії конфлікту та конфронтації. Розподілені команди проходять наступні фази розвитку:

- "Знайомство",
- "Встановити стандарти віртуальної взаємодії"
- "Плато" виробничої діяльності.

Звичайні команди досягають успіху шляхом розвитку емоційних стосунків, а розподілені команди шляхом стабілізації емоційних відносин до стадії "побачень", що виявилось в ефекті "межі згуртованості", визначеної для розподілених команд.

Тоді як у звичайних командах понад 2/3 взаємодії недружні та спрямовані на встановлення домінуючих позицій та боротьбу за особистий статус у структурі групи та взаємодія в розподілених командах є позитивними, діловими та психологічно комфортнішими для учасників [19]. .

На відміну від звичайних команд, які формуються багаторівневою, ієрархічною статусною структурою, структура розподілених команд характеризується рівністю та демократичністю. Учасники розподілених команд займають рівнозначні позиції в структурі груп та обміні інформацією.

Існує певна психологічна різниця між управлінням віртуальною командою та реальною через відсутність невербального спілкування. Замість того, щоб читати мову тіла, необхідно звертати увагу на звички працівників. Ви повинні знати кожного члена команди про його нормальну поведінку та помічати, коли він починає змінювати її поведінку. Тому методи групової динаміки до традиційних команд не застосовуються до команд у контексті глобального розвитку.

Зростання аутсорсингу – це стійка тенденція, яка, за оцінками, [20], призведе до створення 3,1 мільйона робочих місць в галузі інформаційних технологій (ІТ) протягом наступних трьох років. Оскільки ця тенденція продовжується, організація розвивалась, щоб стикатися з новими викликами, оскільки вони відповідають за співвідношення вартості бізнесу до глобальної диверсифікації робочої сили. Управління ризиками – це розвиток загальносвітових базових навичок, яким керівники проектів (менеджери проектів (*PM*)) повинні навчитися бути успішними менеджерами глобального розвитку (*Global Development Manager (GDM)*). Глобальний розвиток вимагає оволодіння такими принципами управління проектами, як оцінка бюджетування, оптимізація ресурсів, а також вимірювання та відстеження ефективності в поєднанні з культурними аспектами.

Щоб досягти успіху, *GDM* повинен навчитися використовувати нові інструменти та методи для залучення всіх членів команди. *GDM* повинен бути кваліфікованим фахівцем, який може контролювати ключові показники ефективності. Він повинен розуміти та контролювати надання послуг за угодою про рівень (*SLA*), новий спосіб управління ефективністю. *GDM* повинні вдосконалювати свої навички спілкування та усвідомлювати культурні відмінності, які часто виникають при ефективному спілкуванні. Він повинен усвідомлювати політичні та культурні відмінності між постачальниками послуг, щоб взаємодіяти для досягнення успіху.

Менеджер повинен бути професіоналом у вирішенні конфліктів і не зосереджуватися на технічній стороні командної роботи та індивідуальному підході до кожного раба. Зокрема, керівнику проекту важливо пояснити

працівникам, чому і чому виконується цей проект. Зрештою, якщо члени команди перебувають у різних містах, вони, як правило, зосереджуються лише на своїх робочих місцях і бачать, як це може стати. Чим більше менеджер буде говорити з працівниками про важливість та взаємозв'язок їх доручення з роботою всього колективу, тим більшою буде їх мотивація.

Сьогодні світ швидко переходить до аутсорсингової моделі, і офшорні фірми використовують сертифікацію *CMMI Level 5*, *PCCM*, *ITIL*, *Six Sigma*, *ISO 9000* та багато інших сертифікацій для кращого продажу своїх послуг. Більшість ІТ-менеджерів збільшують кількість персоналу для інтеграції офшорних компаній у свої організації. Офшорні продавці виконують різні завдання, але відповідальність за впровадження та ризик залишаються за замовником.

GDM відповідає за керівництво, управління, відстеження проекту і, зрештою, за загальний успіх проекту. В умовах глобального розвитку роль *GDM* ще важливіша, оскільки багато компаній спочатку обрали глобальний аутсорсинг, щоб заощадити витрати на розробку за рахунок зниження вартості робочої сили. Однак організації не в змозі підготувати існуючий персонал та процеси до нової глобальної моделі. Це швидко стає очевидним; є проблеми, непередбачені витрати, пов'язані з управлінням, і розчарування від простого використання глобальної моделі.

Вирішення цих проблем лежить у компетенції *GDM*. Управлінській команді слід зосередитись на більш швидкій інтеграції команд та пришвидшенню їх навчання. *GDM* повинні продемонструвати свої можливості в кожній із наступних областей: лідерство, комунікація, переговори, вирішення проблем та організаційне управління. Навички, представлені в таблиці 2.4, є основною функцією управління, але стають все більш важливими в контексті глобального розвитку, коли накладається на проблему культурних відмінностей, особистих характеристик у поєднанні з відстанню та часом. Крім того, аутсорсингове середовище *GDM* повинно мати можливість встановлювати зв'язок з іншими працівниками, а також постачальниками тренінгів.

Управлінські навички глобального розвитку

Роль	Навички менеджера з розробки глобального програмного забезпечення
Ліддерство	Створюйте напрямки: розробка концепцій та стратегій. Вирівнювання людей: здатність до спілкування. Мотивація та націлювання: допомогти людям самостійно подолати бар'єри
Зв'язок	Переконайтеся, що повідомлення чітке, однозначне та точне. Надання інформації в повному обсязі. Використання навичок письмового та усного спілкування. Навички слухання. Вибір правильних засобів масової інформації (письмові, усні, офіційні, неформальні)
Конференція	Структура управління, графік та бюджет проекту. Пристосовуючись до змін. Переговори. Переговорні завдання. Переговори щодо ресурсів.
Вирішення проблем	Виявлення проблем між причиною та наслідком. Аналіз проблеми для визначення життєздатного рішення. Вибір "правильного" вибору.
Виконання рішень	Вплив на організацію. Розуміння формальної та неформальної організаційної структури. Розуміння механізмів влади та політики.

Базові технічні навички найменше впливають на успіх ПМ. Особисті навички визначають успіх. В контексті глобального розвитку, ПМ повинен налагодити спілкування з командою розробників, замовниками, незважаючи на проблеми, властиві глобальному розвитку.

Важливість міжособистісних навичок та їх поєднання з правовими та технічними можливостями управління визначатимуть успіх ПМ. Успішні *GDM* поєднують усі ці важливі базові навички. У дослідженні [20], заснованому на методі співбесіди, було визначено шість основних груп та 13 основних компетенцій, які наведені в таблиці 2.5.

Ключові компетенції менеджера глобального розвитку

Групи	Компетентність
1	2
Досягти компетентності та орієнтованості на дії щодо розвитку проблем	<p>1. Досягнення: турбота про стандарт якості та його робота (повнота дій, досягнення ефекту, ступінь інновацій)</p> <p>2. Ініціатива: прийняття рішень та можливостей, вищий ступінь самомотивації, тривалі періоди роботи, здатність залучати інших до виконання ключових завдань (ефективне делегування)</p> <p>3. Пошук інформації: тенденція до пошуку інформації з перших рук, можливість пошуку інформації, яка може бути використана в майбутньому</p>
Компетентність, орієнтована на послуги, для протидії потребам людей	<p>4. Обслуговування клієнтів: Сильне бажання задовольнити потреби клієнта, тенденція до пошуку реальної інформації, основні потреби клієнта, відповідальний підхід до вирішення проблем швидко та ефективно</p>
Компетентність впливу та вплив – вплив на інших та організаційну поведінку	<p>5. Вплив та вплив: здатність отримувати підтримку, розуміння та вплив в організації</p> <p>6. Організаційна обізнаність: політична проникливість, здатність розуміти потреби клієнтів, здатність швидко засвоювати інформацію, здатність швидко реагувати</p>
Управлінська компетентність	<p>7. Командна робота та співпраця: щире бажання співпрацювати всередині команди (сприяє роботі в команді та залученню до інших видів діяльності команди)</p> <p>8. Управлінська команда: намір взяти на себе керівну роль та бажання керувати іншими, вдосконалити командну роботу та сприяти співпраці</p> <p>9. Директивність та впевненість у собі: правильне використання владної позиції з клієнтами означає, що управління проектами вимагає більш дипломатичного або погоджувального підходу до управління</p>
Пізнавальна компетентність – здатність розуміти ситуацію чи проблему, здатність застосовувати інтелект для вирішення проблем	<p>10. Аналітичне мислення: здатність зрозуміти ситуацію, розширюючи її, або відстежувати наслідки ситуації причинно-наслідковим способом, здатність аналізувати складні проблеми</p> <p>11. Концептуальне мислення: здатність бачити загальну картину шляхом виявлення закономірностей та взаємозв'язків між ситуаціями, які очевидно не пов'язані</p>

1	2
Особиста ефективність – відображає інтелектуальну та поведінкову зрілість стосовно інших	12. Самоконтроль: здатність стримувати негативні дії та справлятися зі стресовими ситуаціями, здатність зберігати спокій і не сердитися, високий рівень компетентності передбачає результативність і є основною вимогою до <i>GDM</i> 13. Гнучкість: Здатність адаптувати поведінку в різних ситуаціях

Численні джерела визначили три основні характеристики, які мають сильні лідери:

- Бачення: здатність бачити рішення в хаотичних ситуаціях;
- вплив: здатність ефективно взаємодіяти з офшорною командою та діловими партнерами і не залежить від вашої позиції в компанії;
- виконання: здатність досягати результатів;
- бачення, вплив та якість роботи є важливими для *GDM*, а також для головного виконавчого директора (*CEO*) або директора з інформаційних технологій (*CIO*). Здатність сформулювати глобальне бачення розвитку, знайти рішення там, домовлятися та управляти взаємодією з глобальними постачальниками послуг та впроваджувати глобальну модель розвитку створить умови для успіху в майбутніх починаннях.

2.4. Висновки до розділу

Весь набір прийомів групової динаміки можна розділити на дві групи: методи дослідження та прийоми на рівнях аналізу. У методах дослідження варіюються методи збору інформації та методи лікування. Методи даних часто не виділяються в спеціальній одиниці, оскільки більшість з них не є специфічними, але використовують загальнонаукові методи.

Серед методів збору даних є: спостереження, експертиза документів (аналіз змісту), дослідження (анкетування, інтерв'ю), тест та експеримент.

Розрізняють рівні методів аналізу: індивідуальний та груповий.

"Людський капітал" – один із головних активів будь-якого виду бізнесу сьогодні. І цей капітал створити непросто (підготувати до необхідної кваліфікації), дуже важко знайти готовий (необхідний рівень), його важко підтримувати і, отже, грамотне управління ними – завдання з багатьма змінні.

Для підбору персоналу в команді добре виконуються методичні компетенції. Компетенції – сукупність конкретних характеристик (знань, умінь та особистих якостей) кандидата, необхідних йому для успішного виконання своїх обов'язків.

Найбільш дійсним і надійним методом оцінки персоналу сьогодні оголошений Центр оцінки. Центр оцінки – комплексний метод оцінки навичок, необхідних для роботи за певною функцією (компанією), заснований на моделюванні ключових моментів професійної діяльності. Однак він не отримав достатньо широкого застосування високої вартості та необхідності проведення кваліфікованого техніка.

При вивченні проблем глобального розвитку виявлено основні відмінності між розподіленою та реальною командами.

1. Для розподілених команд набувають характерних рис інструменту та послаблення компонентів міжособистісної взаємодії.

2. Етапи розвитку розподілених команд урізані в часі та стиснуті соціальним та психологічним змістом.

3. У розподілених командах існує обмежений розвиток міжособистісних відносин, що призводить до стабілізації соціометричних показників.

4. Групові норми, що виникають у розподілених командах, спрямовані на включення всіх членів команди для обміну інформацією та оперування завданням.

5. Обмін інформацією в розподілених командах базується на принципі "кожен до кожного".

6. У розподілених командах спостерігається тенденція до рівності посад, які займають члени групової структури, оскільки у звичайних командах спостерігається тенденція до різниці в позиціях членів групи.

7. Розподілені команди не відповідають основним критеріям команд і взаємодіють на основі матриці.

Тому методи групової динаміки до традиційних команд не застосовуються до команд у контексті глобального розвитку.

РОЗДІЛ 3

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗРОБКИ WEB-ПРОЕКТІВ

3.1 Дослідження методу соціально-технічної послідовності

Глобальна розробка програмного забезпечення стає звичним явищем у всьому світі. Перспективи зменшення витрат, можливість залучення талановитих програмістів та відкриття нових ринків змусили великі корпорації та менші фірми розробники брати на себе розподілені проекти. Однак довести до переможного кінця роботу сотень учасників проекту, розділених великими відстанями, не так просто. Координація проектування та розробки пов'язана з великими проблемами. Розроблений для вдосконалення методу розвитку ефективності соціально-технічної узгодженості (*STS, Socio-Technical Congruence*).

Термін *STS* [21] взаємозв'язок між потребою у координації, що призводить до технічного контексту проектів у розробці, та координаційною спроможністю, забезпечує соціальну та організаційну структуру проекту. Метод тверджень *STS*, який відповідає потребам проекту в координації з можливостями, призводить до кращих результатів і забезпечує метрику для оцінки потреб у координації, координаційних можливостях та взаємозв'язку між ними.

Розвиток модульної архітектури призвів до певних аналогій. Системи слід розділити на модулі, залежно від них мінімізуються. У цьому контексті взаємозв'язки аналогічні інтерфейсам, що надаються кожним модулем. Якщо ці інтерфейси чітко визначені на початку проекту і залишаються стабільними, розробка різних модулів може здійснюватися паралельно. Якщо вам потрібно внести зміни, координувати механізми використання, такі як зустрічі, на яких зацікавлені сторони обговорюють та узгоджують зміни в інтерфейсах.

Якщо вам потрібно внести зміни, координувати механізми використання, такі як зустрічі, на яких зацікавлені сторони обговорюють та узгоджують зміни в інтерфейсах.

Засоби для координації широко розповсюджені у всіх сферах сучасного виробництва, включаючи проекти з розробки програмного забезпечення. Однак розробка створює унікальні, дуже складні проблеми координації, в основному пов'язані зі складністю взаємодії між технічними та соціальними аспектами проектів.

Розуміння вимог проекту зазвичай змінюється протягом його життєвого циклу. Зміна вимог призводить до зміни структури та розвитку розробленої системи. Невизначеність та складність, зумовлені змінами та еволюцією, значною мірою перешкоджають розумінню залежностей між проектом та вирішення нових викликів.

У глобальному проекті проблеми координації посилюються з наступних причин:

- фізична дистанція не дозволяє учаснику проекту легко спілкуватися з іншими членами команди, обговорювати проблеми або дізнаватися про зміни;
- обмін інформацією та ефективна координація та ускладнення розбіжностей у часових поясах;
- відсутність можливостей для синхронної взаємодії змушує учасників проекту спілкуватися асинхронно (наприклад, електронною поштою), а це збільшує ймовірність помилок та непорозумінь;
- чим більше виробничих майданчиків бере участь у проекті, тим більша ймовірність того, що організаційні бар'єри (різні стилі управління, схеми стимулювання та цілі тощо) впливають на ефективність спілкування та координації між учасниками.

Зрозуміти, хто і коли координувати проекти з розробки програмного забезпечення – завдання далеко не тривіальне. Більше того, деякі особливості властивих обмежень розвитку *GSD* лише посилюють проблему.

Потреба у спілкуванні, обміні інформацією та координації через комплекс завдань, що виконуються для конкретного проекту з розробки програмних

залежностей, називають працівниками [21]. В процесі роботи, особливо у масштабних проектах, існує безліч факторів (досвід, організаційна структура, географічна відстань, інтенсивність робочого часу), які перешкоджають ефективним робочим відносинам та визначають управління.

Наприклад, якщо розробник знань про систему є неповним, він, як правило, не розуміє всіх можливих наслідків змін в системі під час її роботи (наприклад, реалізація всіх припущень до і після виклику методу або функції). Як правило, ці прогалини в знаннях призводять до зниження продуктивності у вигляді переробки або зниження якості.

Однак здатність співпрацювати з іншими членами команди може призвести до значного поліпшення продуктивності та якості, якщо люди, які працюють разом, знайомі, їм буде легше ділитися інформацією та координувати подальші дії. Наприклад, технічні спеціалісти зазвичай розробляють неявні механізми координації, наприклад, він знає, за яких обставин може перервати ваших колег по роботі, задати йому питання чи поділитися інформацією, а коли цього робити не слід.

Важливим (але часто ігнорованим видом) фактором, пов'язаним з ідентифікацією ділових відносин та управління, є структура та проекти розвитку організації. Ці структури складаються з декількох елементів: сукупності залучених організаційних підрозділів (груп, підрозділів), їх географічного розташування, формальних способів ведення бухгалтерського обліку, адміністративних та бізнес-процесів і навіть механізмів стимулювання. Всі ці елементи разом відіграють важливу роль у формуванні шляхів взаємодії, координації та співпраці між учасниками.

Географічно розподілені організації, які беруть участь у розробці програмного забезпечення, створюють перешкоди для обміну інформацією та інтеграції. Як правило, більша частина обміну технічною інформацією між розробниками щодо їх поточної діяльності відбувається під час коротких неформальних розмов у коридорі або біля кавової машини. Якщо розробники фізично відокремлені, можливість такого спонтанного спілкування втрачається. З іншого боку, учасникам проекту набагато складніше бути в курсі діяльності та

вирішення проблем інших учасників. Кінцевим результатом є збільшення кількості вогнищевих розладів, проблем інтеграції і, зрештою, зниження продуктивності та якості.

Однак географічний розподіл має й інші недоліки. Значна різниця в часових поясах (більше 6 годин) серйозно зменшує можливість вирішення проблем у режимі реального часу, вимагаючи одночасних взаємодій – телефонних дзвінків, відеоконференцій тощо. Як правило, учасники проекту вибирають асинхронні засоби зв'язку (такі як електронна пошта), що часто призводить до непорозумінь та помилок, спричинених інформацією про потоки управління.

Інша проблема географічно розподілених проектів полягає в тому, що учасники, ймовірно, не знайомі між собою. Набагато простіше ділитися інформацією з колегами, які знайшли певний рівень довіри, ніж з колегами в інших офісах чи на робочих сайтах. У таких ситуаціях, коли колеги не знайомі один з одним, запити на інформацію, як правило, вважаються затримкою або навіть повністю ігноруються. Як результат, учасників проекту зазвичай не помічають важливої роботи, пов'язаної із залежністю, особливо у випадку непередбачених змін.

Нарешті, суворі терміни програмного проекту можуть мати серйозні наслідки для здатності учасників виявляти залежності та управління бізнесом. Зайнятий графік зазвичай проявляється у вигляді збільшення кількості паралельних і теоретично взаємозалежних завдань розвитку. Наприклад, згідно з планом, певна функціональність повинна бути розроблена в таких функціях А, від яких це залежить. Через поспіх розвиток А і В відбувається одночасно. У цьому сценарії розробники стикаються з новими, більш складними потребами в координації.

Успішне виконання цих завдань залежить від цілої групи механізмів координації, які дозволяють розробникам виявляти критичні залежності та правильно з ними боротися.

Найпоширеніший підхід до робочих залежностей, заснований на моделюванні часових взаємозв'язків між завданнями. Ці залежності керуються

пріоритетами тимчасових проблем (наприклад, чи буде завдання виконане до завдання Б). Проекти, орієнтовані на цей аспект, використовують різні методи для виявлення взаємозв'язків та управління аналітичними та графічними (схеми Ганга та *PERT*) інструментами для управління робочим процесом.

У роботі [21] розглянуто часові залежності між завданнями при розробці програмного забезпечення та проаналізовано графік залежності робочого процесу, в якому вузли відповідають співробітникам компанії, а ребра відображають передачу певних завдань від одного розробника до іншого. Такі стосунки між людьми досліджувались за допомогою аналізу соціальних мереж. Виявилося, що підтримка великої кількості зв'язків вимагає значних зусиль з боку учасників.

Це особливо важливо в контексті залежностей робочого процесу. З цього випливає, що учасники проекту, які працюють у центральній зоні, становитимуть особливо велике навантаження завдяки додатковим зусиллям для контролю залежності працівників, а це збільшує ймовірність плутанини та ризику зниження якості виробленої продукції. Було виявлено, що ймовірність виникнення дефектів у вихідних файлах покращується, якщо файли змінюються багатьма взаємозалежними розробниками.

У тимчасовій роботі залежності займають центральне місце в інформаційних потребах, а не у висновках або проблемах передачі. Припустимо, що існують дві взаємозалежні цілі – розробка модуля *A* та модуля *B* – і в модулі стає викликом функціональності модуля *A*, залежність від часу прихована в інформації про те, як викликати модуль із модуля матеріалізується в *A*. За допомогою цієї інформації розробники, які працюють над модулем *A*, можуть визначити інтерфейс та надати інформацію розробникам, що працюють над модулем *B*. Подальша робота над завданнями може тривати паралельно.

Паралельна організація виробництва – науково-дослідна область, метою якої є управління взаємозалежними та паралельними завданнями – пропонує встановити механізми координації, які вирішують проблему інформаційних залежностей між накладками завдань розвитку, оскільки з'являються можливості апріорного визначення відповідних інформаційних потреб. На жаль, у типовому

реальному проекті розробки програмного забезпечення це не так просто. Протягом життєвого циклу проекту зазвичай виникають десятки або навіть сотні завдань, що перекриваються. У багатьох випадках тимчасові пріоритети цих завдань та інформаційні залежності між завданнями апріорі невідомі або відомі лише частково. Більше того, пізніше, коли вимоги будуть викладені чіткіше, взаємозв'язок між цими завданнями може змінюватися.

Високий рівень перекриття завдань (згідно з проблемами відстеження) призвів до зниження якості продукту. Що ще важливіше, наслідки накладання завдань послідовно проявляються протягом життєвого циклу проекту. Іншими словами, вплив на якість не відбувся, скажімо, через підхід до контрольної точки проекту, коли паралельно триває робота, як правило, зростає обсяг. Ці результати корисні в першу чергу тим, що вони демонструють важливість моніторингу цього типу залежності для керівників чи інших зацікавлених сторін для вжиття заходів для зменшення їх негативного впливу на конкретний проект.

Конкретний тип робочих залежностей обумовлений роллю організаційної структури у формуванні корисних способів спілкування та координації для задоволення потреб в обміні інформацією. Аналіз показав кілька цікавих результатів.

Наприклад, чим вище було число підрозділів, задіяних у розробці; нижча якість цього компонента або файлу. Крім того, велика відстань в організаційній ієрархії між людьми, які беруть участь у розробці або модифікації компонента, також негативно вплинула на якість. Ці результати підкреслюють труднощі, що виникають внаслідок необхідності звільнення зв'язку та координації діяльності прикордонних підрозділів (групи, відділи, відділення, виробничі майданчики тощо), а також негативний вплив кордонів на якість продукції.

Розробка програмної системи складається з ряду проектних рішень, пов'язаних або з архітектурним рівнем, або з рівнем реалізації. Ці рішення накладають обмеження, які можуть призвести до формування нових відносин у різних частинах системи, зміни і навіть видалення існуючих відносин. Зміни можуть породити нові залежності, необхідні для координації, які, як правило, важко визначити апріорі. Вимоги до координації – один з елементів

інфраструктури – дозволяють оцінити ступінь залежності кожного учасника від роботи інших учасників від певного набору проблем та технічних залежностей між частинами системи, на які ці проблеми впливають. В [21] отриманий важливий результат: чим більший обсяг координації, з яким доводиться мати справу розробнику, чим нижче якість файлів вихідного коду, що змінює цього розробника. Іншими словами, чим більша потреба в координації породжується логічними залежностями системи під час розробки, тим більша ймовірність помилок.

Розробка програмного забезпечення, як і розробка продуктів загалом, включає технічні, соціальні та інституційні елементи. Загальна ідея соціально-технічної точки зору від залежності D дуже проста: продуктивність розвитку та якість продукту покращуються, коли необхідність у координації, яка виникає внаслідок залежності між завданнями, відповідає фактичним заходам координації, прийнятим розробниками. Однак корисність соціально-технічної точки зору проявляється насамперед у виявленні та відстеженні динамічних зв'язків між соціальними та технічними залежностями на рівні детального аналізу різних видів технологічної залежності та аналізі потреби в координації, технічних залежностях, створених під час розвитку життєвого циклу проекту.

Згідно з [21] кількох сховищ програм двох масштабних проектів (контроль версій, системи відстеження помилок), очевидно, що в ситуаціях, коли розробники визначили необхідність своєчасної координації та контролю за ними, це призвело до збільшення продуктивності розробників та якості продукції.

Спільний розгляд технічних, соціальних та організаційних сторін також дозволяє краще зрозуміти масштабні можливості розвитку для вдосконалення, включаючи всілякі структурні межі. Зокрема, залежно від зовнішніх меж проекту, збільшення очікуваної кількості дефектів у проекті на 50% – ступінь впливу цього фактора порівнянн з традиційними факторами, такими як кількість виробленого коду або рівень ШМ (Можливість Модель зрілості).

Дослідження соціально-інституційного розвитку та соціально-технічної перспективи, взаємозв'язки говорять про те, що група провідних експертів та лідерів може відігравати важливу роль двома важливими способами складання

ГСД: структурні межі та розподіл роботи. Структурні межі (відділи, виробничі потужності, проекти тощо), як правило, спричинені різноманітними проблемами, що впливають на ефективність виявлення залежностей та управління фірмами, розробниками.

Традиційний підхід до вирішення проблем структурних кордонів полягає у розробці процесів, що забезпечують основні механізми управління залежностями між спорідненими групами чи місцями. Однак із збільшенням кількості кордонів (наприклад, поява нових виробничих ділянок) збільшується складність та невизначеність вимог, які дедалі більше стають перешкодою. Виграш від покращення якості програмних процесів зменшується із збільшенням розповсюдження. Це пояснюється тим, що процеси, як правило, оптимізовані для локального контексту (наприклад, розробка сайту або підрозділ), і це призводить до суперечливих процесів у різних місцях.

Сучасні засоби співпраці не забезпечують задовільної підтримки великих груп або масштабних проектів. За таких умов складна мережа технічних та експлуатаційних залежностей генерує величезну кількість інформації, мінімізує потенційні вигоди від координації. Проблема масштабованості перевантаження інформацією та виявлення існуючого браку сучасних засобів співпраці. Традиційно основною метою цих коштів є забезпечення координації розподіленої інформації команди або проекту. Однак представлення всієї доступної інформації, пов'язаної з координацією, є нереальним, особливо якщо ця інформація не вимагає конкретних заходів.

Інформація, яка потребує вжиття конкретних заходів, має два важливі аспекти: актуальність та своєчасність. З наявної інформації випливає, що розробники створили неформальну практику самокоординації, засновану на знанні залежностей у коді, та забезпечити мінімізацію впливу своїх дій на дії інших розробників (і навпаки). Наприклад, розробники електронною поштою попереджають інших розробників перед реєстрацією змін, щоб попередити їх про можливі конфлікти. Однак автоматична розсилка призводить до перевантаження інформації, і до певного моменту розробники починають їх ігнорувати. Координуючи інформацію, щоб принести набагато більше користі, її слід

адресувати лише тим користувачам, яких ця зміна безпосередньо стосується. Більше того, інформаційні потреби мають динамічний характер, тому поряд із правильним вибором одержувача він повинен бути доставлений у потрібний час. Потреби в інформації різняться залежно від контексту проблеми розробника.

Можливо, у майбутньому нове покоління інструментів, що вирішує проблеми масштабу та перевантаження інформації шляхом поєднання нових методів аналітики та візуалізації в соціальному контексті. На наступному кроці можна очікувати нових інструментів для використання методів соціальних мереж у сфері співпраці, запропонованих теоретиками та використовуваних у комерційних продуктах (таких як *IBM Rational Team Concert*), для виявлення організаційних меж (наприклад, прикордонних підрозділів або проектів) і подолати їх.

3.2. Кількісні методи дослідження в глобальній розробці *web*-проектів

Проводити дослідження в середовищі глобальної розробки програмного забезпечення важко з багатьох причин. По-перше, середовище розробки програмного забезпечення надзвичайно складне і зазвичай включає великі групи людей, які взаємодіють складними формальними та неформальними способами; рішення приймаються з чітко визначеними проблемами, часто в стресових умовах. Дослідженням заважає велика кількість критичних факторів та високий рівень взаємодії. Крім того, промислові дослідження будь-якого виду можуть бути складними через корпоративні правила, спрямовані на захист працівників від надмірно трудомісткої процедури дослідження. Наприклад, проблеми з отриманням дозволу на опитування серед працівників різних компаній. Промислові дослідження також особливо турбують збереження конфіденційної інформації. Окрім питань, пов'язаних із прикладними дослідженнями, глобальний вимір додає додаткових викликів. Той факт, що члени глобальних груп, як правило, знаходяться в багатьох різних країнах, додає складності, оскільки вони далекі від своїх колег у географічних, часових та, можливо, культурних відносинах. Подолання цих дистанцій для зустрічі з учасниками та

безпосереднього спостереження за ними, проведення досить трудомісткого та дорогого дослідження.

Більшість досліджень віртуальних команд спрямовані на вивчення одновимірного збору даних, що стосується одного аспекту команди, таких як формування довіри [13] індивідуальне навчання [9], керівництво [12], керівна команда [15], робота в команді, особисте задоволення, команда згуртованості [4]. Однак глобальна розробка програмного забезпечення є надто складною, щоб її можна було пояснити, зосередившись та аналізуючи одновимірні аспекти. Розподілені команди можна зрозуміти лише в контексті взаємозалежності кількох факторів. Тому вивчення віртуальних команд має зосередитись на багатовимірних дослідженнях, щоб пояснити складний характер віртуальних команд [6]. Для отримання узагальненого розуміння критичних факторів успіху найпростіше використовувати якісні методи, такі як співбесіди та спостереження. Отримати кількісні дані, надійність яких можна перевірити за допомогою методів опитування.

Давайте розглянемо вплив глобальної продуктивності розробки програмного забезпечення та якості програмного забезпечення.

Ефективність, як правило, вимірюється як вихід на одиницю вкладу. Розглянемо вплив географічної відстані між розробниками, що працюють у проекті, на кількість рядків, створених командою. Дослідження вимірювало середню кількість рядків протягом одного місяця, кількість часу, витраченого на розробку окремого модуля, кількість зроблених фіксацій, кількість розробників, середню географічну відстань між розробниками [22]. З 1300 одиниць були відібрані модулі з кількістю рядків менше 1000, їх кількість становила 463 модулі. Ми дослідили взаємозв'язок між середньою кількістю рядків, створених на місяць, та відсотком фіксацій, зроблених різними розробниками. Відповідно до закону Брукса [23], хоча проект не обернено пропорційний кількості програмістів, позитивну кореляцію виявив Пірсон – 0,67 в інтервалі від 0,62 до 0,72. Це ілюструє, що розробники насправді можуть бути використані для вимірювання вхідних даних.

Потім вивчали взаємозв'язок між середньою кількістю ліній, створених за місяць, і середньою географічною відстанню між розробниками. Встановлено, що будь-яке співвідношення відстані між розробниками та кількості рядків коду можна розглядати як кореляцію. Однак двостороння кореляція Пірсона показала дуже низький коефіцієнт $-0,14$ в інтервалі між $-0,22$ і $-0,04$. Відповідний коефіцієнт детермінації (R^2) показує менше 2% різниці між двома показниками, і можна зробити висновок, що географічна відстань між розробниками суттєво не впливала на продуктивність.

Вважалося, що велика кількість географічно розподілених розробників може вплинути на якість коду. Якщо якість програмного забезпечення погіршується, коли програмне забезпечення створюється в контексті глобального розвитку, менеджери повинні оцінити це питання та встановити процедури роботи з ним. Якість коду залежить від багатьох елементів [24], а його розміри далеко не тривіальні. Порівнюючи кількість версій файлів з іменами розробників, які внесли зміни, ми можемо підрахувати кількість розробників, які працювали над файлом. Коефіцієнт кореляції Пірсона для 11040 пар вимірювань $0,05$ для довірчого інтервалу $0,03-0,07$. Таким чином, участь географічно розподілених програмістів у розробці коду не впливає на якість коду.

Було досліджено, як глобальний розвиток пов'язаний із збільшенням кількості повідомлень про помилки. Кореляція може вказувати на те, що глобальний розвиток призводить до збільшення кількості помилок у коді через проблеми в спілкуванні між різними розробниками. Дані були оброблені для 33 392 файлів вихідного коду, 457 481 звітів, а також 12 505 повідомлень про помилки. В середньому кожен файл відповідає розробникам як $13,7$, повідомлення про помилки – $0,37$, а розробники розповсюджують як $4,2$. Двостороння кореляція Пірсона між часом похибки щільності і дала невеликій кількості кореляцій розробників ($0,07$) в діапазоні від $0,06$ до $0,08$. Таким чином, гіпотеза про те, що глобальна розробка програмного забезпечення пов'язана з високою щільністю повідомлень про помилки в коді, не підтверджується. Було б неправильно досліджувати глобальну розробку програмного забезпечення лише з

точки зору кінцевого продукту. Було вивчено, як відстань між розробниками впливає на їх мережу взаємовідносин (рис. 3.1).

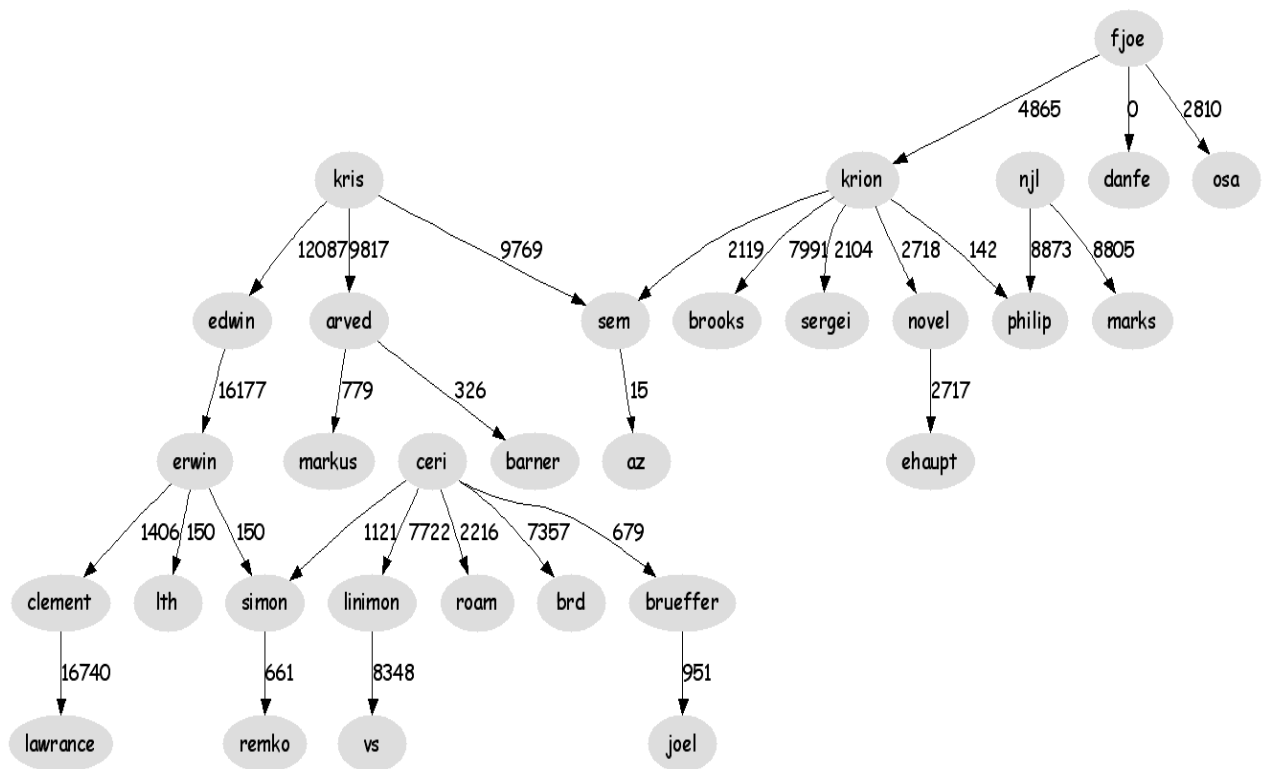


Рис. 3.1 Мережевий графік взаємозв'язків між розподіленими розробниками

Були визначені координати, і розробники обчислюють відстань між ними в кілометрах. Також виділено два типи взаємовідносин між розробниками: співпраця у досягненні спільних цілей та навчання співробітників. Для обох типів асоціацій вимірювали географічну відстань між підключеними забудовниками та порівнювали із середньою відстанню між забудовниками (6701 км). Відстань між спілкуванням між розробниками та середнім показником показує, що люди воліють працювати з кимось, хто близький до досягнення спільної мети. Таким чином, теоретично можна припустити, що географічна відстань збільшує навантаження на команду розробників. Розподіл роботи – важливий фактор управління залежностями [21]. Є два основні аспекти розподілу: місце виконання та терміни його завершення. Розподіл робочих пакетів між організаційними елементами менеджерів зазвичай приймає рішення, виходячи з двох основних факторів: компетентності та вартості. Однак слід брати до уваги інші соціальні та організаційні фактори, які можуть впливати на

результати діяльності та якість. Для проектів зі значною нерівномірністю розподілу забудови [23] (площа з невеликою кількістю забудовників, з іншого – на порядок) кількість дефектів на 40-50% вище, ніж у проектах з рівномірною розподіл.

Крім того, чим більша кількість паралельних завдань, тим нижча якість, що виробляється системою. Аналіз [23] показує, що проекти з відносно стабільним навантаженням протягом усього життєвого циклу, як правило, містять половину дефектів, ніж еквівалентні проекти, у яких у певні моменти часу був високий паралелізм завдань. Для порівняння, технічна експертиза та знання доменів забезпечують лише 20% різниці у якості між подібними проектами. Ці результати підкреслюють два важливі фактори, які слід враховувати при розподілі роботи: збалансування людського та часового розподілу завдань. Можна зробити висновок, що розробка програмного забезпечення розподіленими командами розробників є практичною пропозицією. Глобальний розвиток збільшує години роботи команди без явних побічних ефектів на продуктивність, якість коду та щільність дефектів.

Вивчаючи проблеми глобальної розробки програмного забезпечення, відстань слід розглядати не лише як географічне розділення. Це те, що слід враховувати, враховуючи відстань між місцями. Відстань може мати різні ортогональні розміри. Фізична відстань – це детальний опис руху між забудовником (приміські переїзди з одного боку на інший у великому місті або через кордон, що може бути складніше). Також необхідно відокремлювати фізичну відстань на роботі та поза роботою. Останні два терміни стосуються відстані між розробниками, коли вони працюють (вони можуть працювати на одному і тому ж або на різних сайтах), і коли вони відпочивають (вони можуть спілкуватися поза роботою або зустрічатися ввечері та у вихідні в одному і тому ж поле). Потрібно враховувати культурні відмінності в мові (або діалекті), на яких говорять різні розробники, соціальні норми та конвенції. Часовий пояс, відстань може проявлятися по-різному, розробники можуть поділяти один часовий пояс, але бути далеко один від одного, тому що вони живуть в різних широтах, або тому, що вони працюють в різні зміни. Нарешті, доступ

розробників до різних технологій співпрацює, таких як конфігурація системи, база даних проблем, телефон, обмін миттєвими повідомленнями, вікі та списки розсилки, як і раніше недооцінені. В умовах, коли розробники використовують ряд основних технологічних кооперацій, географічна відстань не має значення. відстань може проявлятися по-різному, розробники можуть розділяти один часовий пояс, але бути далеко один від одного, тому що вони живуть в різних широтах або тому, що працюють в різні зміни. Нарешті, доступ розробників до різних технологій співпрацює, таких як конфігурація системи, база даних проблем, телефон, обмін миттєвими повідомленнями, вікі та списки розсилки, як і раніше недооцінені. В умовах, коли розробники використовують ряд основних технологічних кооперацій, географічна відстань не має значення. відстань може проявлятися по-різному, розробники можуть розділяти один часовий пояс, але бути далеко один від одного, тому що вони живуть в різних широтах або тому, що працюють в різні зміни. Нарешті, доступ розробників до різних технологій співпрацює, таких як конфігурація системи, база даних проблем, телефон, обмін миттєвими повідомленнями, вікі та списки розсилки, як і раніше недооцінені. В умовах, коли розробники використовують ряд основних технологічних кооперацій, географічна відстань не має значення. і списки розсилки все ще недооцінені показники відстані. В умовах, коли розробники використовують ряд основних технологічних кооперацій, географічна відстань не має значення. і списки розсилки все ще недооцінені показники відстані. В умовах, коли розробники використовують ряд основних технологічних кооперацій, географічна відстань не має значення.

Менеджери можуть зіграти важливу роль у подоланні структурних меж. У – перший раз їм доводиться визнавати схильність підлеглих мислити лише в межах своєї відповідальності. По-друге, вони повинні забезпечити процес гармонізації між організаційними елементами (виробничими потужностями тощо), визначаючи ключові зацікавлені сторони, компоненти та інформаційні потоки, повинні знати про взаємозалежні елементи. Нарешті, менеджерам потрібно активно і відкрито сприяти обміну інформацією між сайтами.

Лідерство може зіграти важливу роль у виявленні та управлінні залежностями, особливо в розподілених проектах. Активна участь керівництва у зборі інформації з різних місць, що беруть участь у проекті, а також її розповсюдження призводить до значного поліпшення результативності [21].

3.3. Якісні методи дослідження в глобальній розробці програмного забезпечення

На сьогоднішній день мало опублікованих даних про вплив глобальної продуктивності розробки програмного забезпечення на програмісти та якісні результати. У главі 1 ми зазначили фактори, які можуть вплинути на стверджувальну інформацію:

- ефективний підбір персоналу з багатьох країн;
- довгі години за принципом «слідуй за сонцем»;
- локалізація та інтернаціоналізація програм.

Проблемами глобальної розробки програмного забезпечення є:

- час;
- географічна відстань;
- культурні відмінності, що в свою чергу сильно впливає на спілкування, координацію та контроль;
- відсутність спілкування «віч-на-віч».

Метод веб-опитування досліджували за ступенем впливу цих факторів на навколишнє середовище, глобальний розвиток. В опитуванні взяли участь 67 респондентів, які відповіли на анкету та визначили фактори, що впливають на глобальний розвиток, а також їх вплив (дуже високий, високий, середній та низький). Результати дослідження наведені в таблиці 3.1.

Результати опитування (96%) показали, що відстань, культурні відмінності водночас мало впливають на глобальний розвиток. Дуже сильно (95%) впливає на розвиток глобальної комунікації, на канал зв'язку. Мотивація особистості та рівень розвитку компетентності також має високий ступінь впливу (57% та 87% відповідно).

Фактори, що впливають на глобальний розвиток

Фактори	Ступінь впливу			
	Дуже високо	Високий	Середній	Низький
Компетенції розробників	9%	87%	3%	1%
Структура команд		2%	2%	96%
Зв'язок	95%	3%	2%	
Відстані		1%	2%	97%
Культурні відмінності		4%	1%	95%
Час	3%	1%		96%
Самомотивація	11%	57%	32%	

Комунікація та координація у великих проектах з розробки програмного забезпечення завжди була проблемою [23, 24]. Все частіше інженерам та менеджерам необхідно враховувати національні, мовні та культурні бар'єри для координації у глобальній розробці програмного забезпечення [1]. Якісні методи дослідження свідчать про те, що комунікація між сайтами призвела до значної втрати спритності. Були досліджені взаємозв'язки між затримками у зв'язку, координацією та географічним розподілом роботи з метою виявлення можливих механізмів, відповідальних за виникнення затримок [25].

Встановив, що на відміну від популярного іміджу розробника програмного забезпечення, відносно замкнутого в собі і самотнього, він проводить більшу частину часу на спілкування. Наприклад, вивчення використання часу розробниками великої організації з розробки програмного забезпечення показало, що "багато часу, 75 хвилин на день, кожен розробник проводив у неформальному, незапланованому та міжособистісному спілкуванні". Під час 8-місячного вивчення програмного проекту [16], аналіз графіків роботи показав, що близько 50% часу протягом першого місяця витрачалася робочою групою на нерегулярні зустрічі та обговорення, пов'язані з роботою. Цей рівень досить стабільно знижувався і за останній місяць досяг 10%. Згідно з проектною роботою, більшості спільно працюють більше 50%, за винятком одного 4-

тижневого періоду для відносно одиночної роботи з кодування та тестування. Частота контактів різко падає до фізичного розділення між розробниками, і частота спілкування між розробниками зменшується з відстанню. Швидкість, з якою розробники стихійно співпрацюють між собою, також залежить від відстані між офісами. Здається, частіші контакти сприяють розвитку неформальних стосунків. У швидкому, високотехнологічному середовищі, де регулярно є багато конкурентів та клієнтів, створюються умови для значних непередбачених змін у вимогах протягом циклу розробки. В організаціях з швидко мінливими умовами та нестабільними проектами неформальне спілкування є особливо важливим [12, 21]. Наприклад, у міру зміни вимог, таких як специфікаційні документи, важко швидко реагувати на офіційні засоби спілкування. Часто новини про зміни, їх значення та потенційний вплив поширюються дуже швидко та неформально між працівниками. Дослідження показало важливість неформального спілкування та необхідність використання цілого ряду технологій, призначених для заохочення неформального спілкування. Ці технології включають використання відео, аудіо та тексту у формі обміну миттєвими повідомленнями. Технологія (ІМ), яка поширюється дуже швидко, починає широко використовуватися в організації розробки програмного забезпечення. Ці технології включають використання відео, аудіо та тексту у формі обміну миттєвими повідомленнями. Технологія (ІМ), яка поширюється дуже швидко, починає широко використовуватися в організації розробки програмного забезпечення. Ці технології включають використання відео, аудіо та тексту у формі обміну миттєвими повідомленнями. Технологія (ІМ), яка поширюється дуже швидко, починає широко використовуватися в організації розробки програмного забезпечення.

Спостереження за координацією та дистанцією підкреслюють важливість розуміння взаємозв'язку між різними видами робіт при розробці програмного забезпечення [21]. У ході дослідження, проведеного веб-опитуванням шести організацій, що займаються розробкою програмного забезпечення [14], виявлено чотири різні способи організації роботи сайтів, розроблених в рамках єдиної глобальної корпорації. Кожна з них була спробою мінімізувати вимоги до

міжсайтового спілкування в контексті конкретних видів продуктів, архітектури та механізмів координації.

Серія механізмів для координації міжсайтової роботи, включаючи плани, процеси та специфікації інтерфейсу. Кожен двигун не зміг передбачити несподівані події, що вимагають координації та зобов'язань щодо перегляду. Незважаючи на потребу у спілкуванні, це була повна відсутність неформальних, незапланованих засобів комунікації. Неefективне спілкування, невідомість з ким контактувати, як ініціювати контакт, призвело до ряду серйозних проблем координації. Найчастіше наслідком міжсайтових проблем була затримка з вирішенням операційних питань. Під затримкою мається на увазі додатковий час, необхідний для вирішення проблеми, яку вирішує більше одного сайту. Наприклад, якщо код слід змінити або краще зрозуміти продукт, люди, які перебувають у кількох місцях, будуть залучені до обміну інформацією, проведення переговорів з метою пошуку рішення. Такі проблеми дуже часто виникають при розробці програмного забезпечення. Затримки з вирішенням ділових питань можуть суттєво сповільнити роботу. Питання, які зазвичай вирішуються протягом годин або хвилин, часто поширюються на кілька днів чи тижнів у середовищі глобального розвитку, намагаючись налагодити контакт із потрібними людьми для вирішення проблеми. Якісні дослідження показали, що відстань впливає на швидкість виконання завдання розробки програмного забезпечення, і що відстань пов'язана з іншими важливими змінними, такими як розмір проблеми або кількість людей. Питання, які зазвичай вирішуються протягом годин або хвилин, часто поширюються на кілька днів чи тижнів у середовищі глобального розвитку, намагаючись налагодити контакт із потрібними людьми для вирішення проблеми. Якісні дослідження показали, що відстань впливає на швидкість виконання завдання розробки програмного забезпечення, і що відстань пов'язана з іншими важливими змінними, такими як розмір проблеми або кількість людей. Питання, які зазвичай вирішуються протягом годин або хвилин, часто поширюються на кілька днів або тижнів у середовищі глобального розвитку, намагаючись налагодити контакт із потрібними людьми для вирішення. Якісні дослідження показали, що відстань

впливає на швидкість виконання завдання розробки програмного забезпечення, і що відстань пов'язана з іншими важливими змінними, такими як розмір проблеми або кількість людей.

Веб-дослідження для збору даних мають багато переваг; вони відносно недорогі і надають дані, які нелегко отримати під час співбесід. Дослідження включало організацію розробки програмного забезпечення за допомогою системи управління змінами (СМ) для управління змінами в розробці та координації програмного забезпечення. Він забезпечує механізми для пакету контролю версій, можливість вносити зміни в програмне забезпечення двох або більше розробників. За допомогою запитів ви можете побачити, які зміни були внесені в програмне забезпечення та ким. В результаті було декілька гіпотез:

1. Основні зміни вимагають більше часу на їх впровадження, і, ймовірно, пов'язані з кількома сайтами.

2. Зміни, що стосуються декількох модулів, для реалізації яких потрібен більше часу і, ймовірно, будуть пов'язані з кількома сайтами.

3. Зміни на декількох сайтах вимагають участі великої кількості людей, які, в свою чергу, створюють затримки.

Для дослідження цих гіпотез та для ілюстрації взаємозв'язку між змінними використовувались методи графічного моделювання (рис. 3.2).

Вузли на рисунку 3.2 представляють змінні, а посилання – часткову кореляцію між ними. Чорний колір вказує на позитивну часткову кореляцію, тоді як сірий – на негативну часткову кореляцію. Товщина з'єднання вказує на його важливість.

Змінні, які не пов'язані безпосередньо з заданими значеннями, не залежать від інших змінних, які взаємодіють у моделі. Рисунок 3.2 показує, що змінні, безпосередньо пов'язані з робочим діапазоном, від найбільш важливих до найменш важливих, – це кількість людей та кількість дифузії, що підтверджує третю гіпотезу.

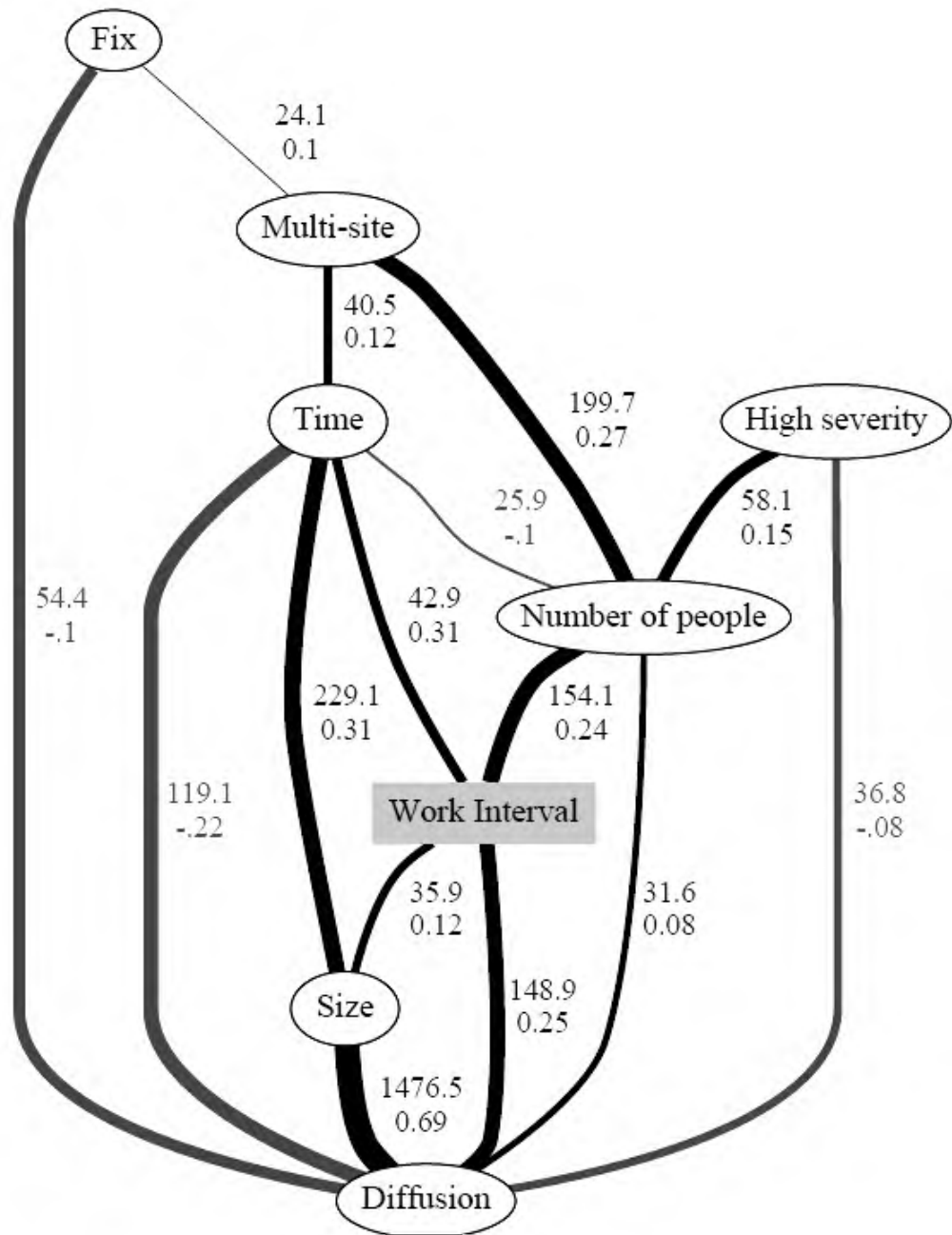


Рис. 3.2 Графічна модель робочого інтервалу [25]

Метод веб-опитування вивчав взаємозв'язок делегування управлінських стратегій щодо продуктивності віртуальних команд [26]. Під час дослідження був використаний для тестування шкали Лікерта [14, 15] для вимірювання сприйняття членів команди співпраці, компетентності, задоволеності команди, мотивації та гнучкості. Кількісні дані, пов'язані з обґрунтованістю конструкції та визначенням імовірно пов'язаних особистих питань, на які респонденти відповідали послідовно, і їх можна ігнорувати. Визначено сім різних факторів, які так чи інакше впливають на команду в глобальній розробці програмного

забезпечення. На рисунку 3.3 показана модель, що відображає взаємозв'язок між сімома різними факторами та ступенем впливу (P), розрахованим методом найменших квадратів.

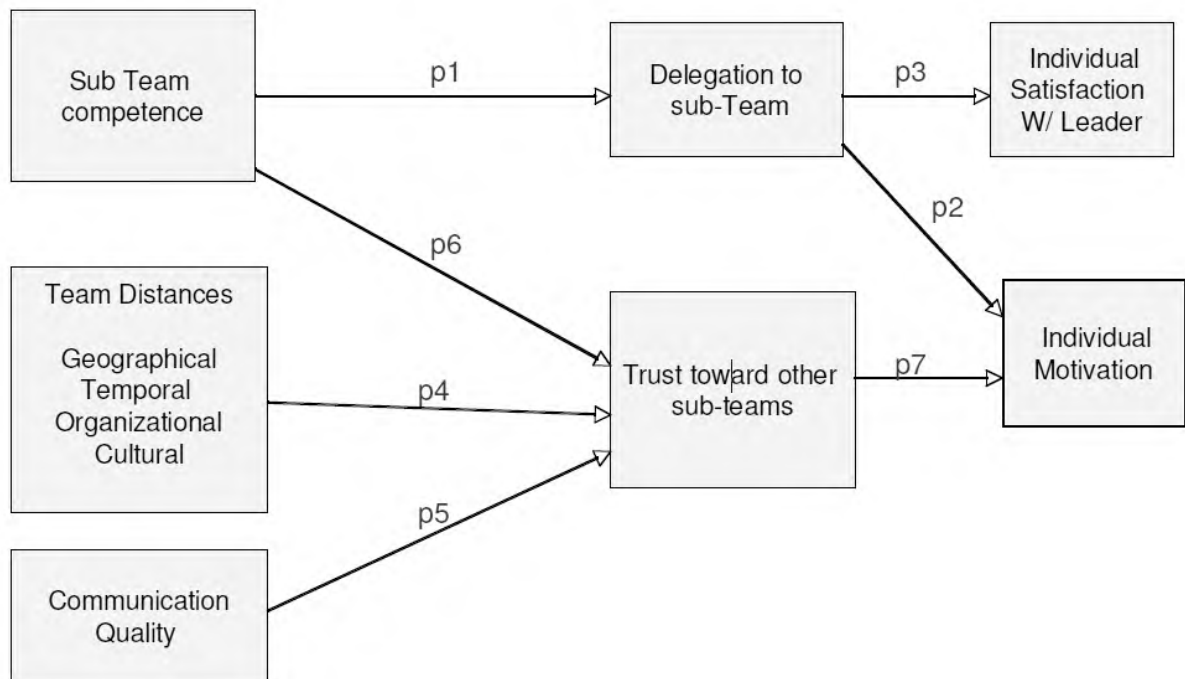


Рис. 3.3 Результати статистичного моделювання [26]

Співвідношення p_4 було єдиним запропонованим значенням, ефект не суттєвий. У розділі 3.1 двосторонні кореляції Пірсона також показали дуже низький коефіцієнт $-0,14$. Результати кількісних та якісних методів практично ідентичні, тому можна зробити висновок, що географічна відстань між розробниками суттєво не впливала на продуктивність.

Аналіз прогалін – це метод, спочатку розроблений в рамках маркетингових досліджень [24], щоб виявити можливі проблемні області у відношенні та переконаннях постачальників, ніж у споживачів. Це робиться шляхом вивчення сприйняття відмінностей (відмінностей) у контрольних точках та порівняння між двома групами респондентів. Використання аналізу розривів у контексті глобального розвитку фокусується на сприйнятті членами певних проблем місцевих та віддалених команд, що представляють різні країни. Таким чином, невідповідність результатів трактується як ознака того, що між людьми з різних країн з різними культурами існує тимчасове сприйняття. Розмір розриву

визначається як різниця між простими оцінками і показує, наскільки велика розбіжність.

Для дослідження ми створили такі випуски:

- Орієнтація на майбутнє – більший акцент на вирішенні проблем, ніж на проблемах у майбутньому;
- Взаємозв'язок із затримкою – члени команди вважають, що можливо на кілька хвилин запізнення на зустріч;
- Почуття терміновості – команди нервують, якщо ви відстаєте;
- Тимчасова твердість – члени команди засмучені, коли зустрічі проводяться поза робочим часом.

Сприйняття цих проблем було вивчено за допомогою веб-опитування. 120 співробітників *Fortune 500* запрошено відповісти на запитання за 7-бальною шкалою Лікерта. Значний міжкультурний розрив був виявлений при дослідженні проблеми "відчуття актуальності" (табл. 3.2). Цей емпірично визначений розрив згідно з цим опитуванням свідчить про те, що ірландські менеджери не відчують, що команда Індії не розуміла актуальності проекту [27].

Таблиця 3.2

Проблема розслідування "Почуття терміновості"

Місцевий / віддалений	Дивергенція
Ірландія – Китай	0,33
Ірландія – США	0,12
Ірландія – Індія	1.08
США – Китай	0,76

Проведення досліджень у галузі глобальної розробки програмного забезпечення є складним завданням. Стратегія успіху в прагматичному різноманітті наукових кадрів, контекстів, тем та методів. Результатом такої різноманітності є здатність гнучко реагувати та порівняно швидко користуватися науково-дослідними установами за потреби. Цей підхід показує, що деякі методи дослідження є кращими за інші для певних типів проблем. Наприклад, кількісні методи асоціюються з дедуктивним підходом, а якісні – з індуктивним. Фактичне

використання різних методів, які доповнюють один одного і розглядають проблему з різних сторін. Наприклад, аналіз даних, кількісні методи опитування виявили, що керівник підвищує мотивацію віддаленого командного програмного забезпечення, делегуючи їм повноваження. В той самий час, відкриті інтерв'ю показали, що керівники проектів штаб-квартири делегації можуть означати визнання важливості віддалених команд та їхнього становища в компанії. Якісні методи пропонують практичні поради керівнику команди з глобальної розробки програмного забезпечення щодо розуміння психології віддалених членів команди та вжиття відповідних заходів. Тому знання, що підтримуються двома видами методів, швидше за все, є досить важливими.

3.4. Описання системи керування контентом проектів

П'ятнадцять елементів якості програмного забезпечення є такими, які слід враховувати при розробці детальних процедур якості:

1. Відповідальність керівництва
2. Документована система управління якістю
3. Контроль дизайну
4. Контроль документів
5. Купівля
6. Ідентифікація та відстеження товару
7. Контроль процесу
8. Перевірка та випробування
9. Інспекційне, вимірювальне та випробувальне обладнання
10. Статус перевірки та випробування
11. Невідповідність
12. Коригувальні дії
13. Записи якості
14. Аудит якості
15. Навчання.

Після кожного з елементів розміщений розділ коментарів, який включає інформацію та вказівки, які можуть бути використані при розробці процедур.

2.1 Передумови

П'ятнадцять елементів спочатку були адаптовані до версії Американських національних стандартів систем якості (1987) (ANSI / ASQC Q90 - Q94). Міжнародні стандарти систем якості (ISO 9000 - ISO 9004) були майже ідентичними стандартам ANSI. Обидва набори стандартів були згодом оновлені, але вони все ще містять основну інформацію, на якій базуються ці керівні принципи.

Стандарт ISO 9000: 1994 переглянуто відповідно до ISO 9000: 2000. Ця нова редакція вимагає значно іншого формату документування системи управління якістю. Початкові двадцять елементів були реорганізовані в шість основних елементів. ISO 9001: 2000 містить дві таблиці перетворень, щоб продемонструвати, як старі елементи включені до нового стандарту та навпаки. Ця таблиця є ідеальним перехресним посиланням для УВТ, грантоотримувача та компаній, які використовують найновіший формат документації стандарту ISO. Він може бути використаний як допоміжний засіб, який свідчить про те, що всі необхідні елементи цих рекомендацій були належним чином розглянуті. Стандарти ASQC (нині ASQ) та ISO представляють належну практику управління. Свідченням прийняття цих стандартів у промисловості є розповсюдження компаній, які за останні десять років отримали сертифікат ISO.

Ряд організацій розробив стандарти якості програми для конкретних видів робіт. Серед них - ASQ, який створив Будівельний технічний комітет у 1982 році для вирішення питання якості будівництва; Американське товариство інженерів-будівельників (ASCE), яке розглядало питання про необхідність стандарту якості в галузі техніки та будівництва; та Інститут будівельної промисловості (CII), пов'язаний з Техаським університетом в Остіні, який був заснований в 1983 році для підвищення економічної ефективності будівельної галузі. При розробці Керівних принципів забезпечення якості / контролю якості для зони вільної торгівлі було розглянуто питання прийняття одного із цих стандартів. Однак було вирішено застосувати більш загальний підхід стандартів ANSI / ASQC Q90 - Q94: 1994.

Міркування такі:

- Цей стандарт широко прийнятий у США та у міжнародному співтоваристві. Ще не було загального визнання різних керівних принципів контролю якості / контролю якості для проектної та будівельної галузі.
- Капітальні програми транзитної галузі включають проектну та будівельну діяльність та закупівлю обладнання. Стандарт ANSI / ASQC Q90 встановлює загальну програму якості, засновану на обґрунтованій практиці управління, яка адаптована до всіх транзитних капітальних проектів.
- Організація та управління програмами транзитного капіталу може приймати різні форми. Деякі транзитні агенції можуть виконувати будівельні роботи самостійно, вони можуть найняти будівельного підрядника, або можуть найняти як СМС, так і будівельного підрядника. З огляду на різноманітність форматів, найкориснішим керівництвом щодо якості, здається, є подання основних елементів якості, і нехай транзитна агенція визначає, де ці елементи є доречними, і які організації повинні нести відповідальність за їх впровадження.

П'ятнадцять елементів якості адаптовані від приблизно дванадцяти до двадцяти елементів якості, включених до стандартів ANSI. Ці п'ятнадцять елементів є найбільш важливими для грантоотримувача ЗВТ. Елементи слід розглядати як належну практику управління для забезпечення якості проектування, виробництва та будівельних послуг. Вони застосовуються не тільки для якісних програм грантоотримувачів ЗВТ, але й для організацій, що надають грантоотримувачам товари та послуги.

Кожен з елементів може стосуватися діяльності з контролю якості або контролю якості. Діяльність із забезпечення якості включає планування якісних видів діяльності та перевірку того, чи здійснювалась ця діяльність. Діяльність з контролю якості включає фактичне здійснення якісної діяльності та її документацію.

Елементи іноді стосуються загальних організаційних структур, якими може бути транзитна агенція / грантоотримувач або підрядник будівництва, залежно від ролі, яку відіграють. Нижче наведено деякі загальні організаційні структури, на які посилаються елементи якості:

Управління	Управління грантоотримувачем або керівництво будь-якого підрядника грантоотримувач.
Дизайнер	Організація, відповідальна за дизайн. Це може бути грантоотримувач та / або підрядник, що надає архітектурні / інженерні послуги.
Покупець	Грантоотримувач або інша організація, відповідальна за визначення, укладання контрактів та прийняття вимог щодо капітальних товарів або послуги.
Постачальник	Будь-яка організація, яка надає послуги, продукцію чи матеріали для грантоотримувач капітальних проектів. Постачальником може бути товар виробник або постачальник сировини.
Підрядник	Будь-яка організація, яка надає послуги або товари для транзиту агентств за прямою договірною угодою. Підрядник може бути частиною організації-грантоотримувача у разі застосування сили робота з рахунком.
Субпідрядник / Субконсультант	Будь-яка організація, що постачає послуги або продукцію за контрактом підряднику. Субпідрядник не буде безпосередньо укладати контракти з транзитним агентством, але з підрядником чи іншим субпідрядником.

3.2.1 Елемент 1: Відповідальність керівництва

Організація, що отримує грант, повинна визначити та задокументувати політику якості, а також повідомляти, впроваджувати та підтримувати цю політику на всіх рівнях своєї організації. Керівництво повинно призначити представника, який повинен мати визначені повноваження та відповідальність за забезпечення впровадження та підтримання політики якості. Керівництво також

повинно визначити осіб, відповідальних за функцію забезпечення якості, та письмово визначити відповідальність, повноваження та взаємозв'язок цих осіб.

Відповідальність і прихильність політиці якості належить найвищому рівню управління. Тому керівництво повинно заявити і задокументувати свою прихильність до якості. Керівництво повинно забезпечити розуміння, впровадження та підтримку політики якості у всій організації.

Повинна бути особа, призначена представником керівництва, яка несе відповідальність та повноваження забезпечувати впровадження та підтримку політики управління. Технічне обслуговування включає документальний перегляд політики через відповідні проміжки часу, щоб переконатися, що вона залишається придатною та ефективною.

Слід визначити персонал проекту, який відповідає за забезпечення або контроль якості, та визначити їх взаємозв'язок з управлінням проектами. Ці відносини повинні відображатися на організаційній схемі. Зокрема, слід визначити персонал, який несе відповідальність за започаткування дій щодо запобігання проблемам якості, виявлення та фіксацію проблем якості, ініціювання рішень за відповідними каналами та перевірку впровадження рішень проблем якості. Персонал, відповідальний за забезпечення якості, повинен бути незалежним від персоналу, який безпосередньо відповідає за виконувану роботу. Цього можна досягти задовільно, якщо ті, хто забезпечує або контролює якість, звітують на рівні вищому, ніж ті, хто несе безпосередню відповідальність за роботу.

Коментар:

Проблемою для грантоотримувача є розподіл відповідальності за забезпечення якості та контроль якості. Наскільки це можливо, кожна організація, яка бере участь у транзитному капітальному проекті, повинна нести відповідальність за власний контроль якості. Винятки включають випадок, коли грантоотримувач має власну лабораторію для випробування матеріалів і, таким чином, забезпечує певний контроль якості для своїх підрядників.

Хоча консультанти або підрядники, які отримують грант, можуть взяти на себе певну відповідальність за забезпечення якості, ця відповідальність не повинна передаватися повністю. Грантоотримувач повинен підтримувати можливість

контролю якості для забезпечення того, щоб програми якості працювали як у самому відомстві, так і в організаціях постачальників та підрядників.

Програма якості армійського корпусу інженерів є вдалою моделлю для будівельних проектів. За програмою Corps підрядники відповідають за контроль якості, а корпус - за контроль якості. Підрядники також можуть нести певну відповідальність за забезпечення якості як частину власної системи управління якістю.

3.2.2 Елемент 2: Документована система управління якістю

Грантоотримувач повинен створити та підтримувати задокументовану систему управління якістю, щоб забезпечити досягнення цілей якості проекту. Вимоги до системи управління якістю повинні поширюватися на постачальників та підрядників, що отримують грант, відповідно.

Повинні бути розроблені письмові процедури та інструкції щодо діяльності, що впливає на якість проектування, закупівлі, виробництва та будівництва, відповідно до виконуваних робіт. Слід також розробити процедури та інструкції для контролю процесів, включаючи перевірку, випробування, неруйнівний контроль, утилізацію невідповідного товару, коригувальні дії, ведення записів якості, аудит якості та навчання.

Процедури повинні містити заяву про мету та сферу застосування, а також посилання на відповідні коди, стандарти або технічні умови. При розробці процедур якості слід розглянути питання щодо виявлення та придбання будь-якого інспекційного обладнання, навичок або спеціальних процесів якості, необхідних для забезпечення якості роботи. Техніка інспектування та тестування повинна бути актуальною. Якщо для будівництва або виготовлення використовуються нові методи, слід передбачити достатній час для розробки відповідних процедур якості для нових методів. Процедури та інструкції повинні містити формати записів якості, необхідних для забезпечення дотримання процедур та інструкцій та розуміння вимог до документації.

Коментар:

Описані вище процедури якості є загальними для проектування, закупівлі, виробництва та будівельної галузі. Кожне транзитне агентство визначає, які процедури застосовуються до конкретного капітального проекту.

3.2.3 Елемент 3: Контроль дизайну

Проектувальник повинен встановити та підтримувати процедури контролю та перевірки проекту транзитних систем, щоб забезпечити відповідність критеріям проектування, іншим визначеним вимогам та вимогам відповідних регулюючих органів. Контроль проекту включає забезпечення розуміння вимог до проектування, планування інтерфейсів проекту та заходів з верифікації проекту, виконання заходів з верифікації проекту та контроль змін проекту через завершення проекту.

Дизайнер повинен підготувати план дизайнерської діяльності. План повинен визначати, хто несе відповідальність за різні частини проекту, а хто відповідальність за забезпечення якості за дизайн. Він також повинен визначити різні організаційні інтерфейси, необхідні між різними групами, що виробляють та коментують проект, і вказати інформацію, яку потрібно документувати, передавати та регулярно перевіряти. Нарешті, у плані повинно бути зазначено, як відділи експлуатації та обслуговування транзитного агентства взаємодіють із тими, хто розробляє проект.

Вимоги до введення проекту повинні бути визначені, задокументовані та перевірені дизайнером. Будь-яка неоднозначність вимог до вхідних даних проекту повинна вирішуватися між дизайнером та відповідальними за розробку вимог.

Висновки проекту повинні бути задокументовані. Він повинен відповідати вимогам до вхідних конструкцій, включати критерії прийнятності, відповідати відповідним нормативним вимогам, незалежно від того, чи були вони вказані у вимогах до вхідних даних проекту, та визначати ті аспекти конструкції, які мають вирішальне значення для безпечного та належного функціонування кінцевого продукту, або системи.

Проектувальник повинен призначити компетентному персоналу ті заходи, які необхідні для перевірки якості проекту. Діяльність верифікації проекту повинна

включати проведення альтернативних розрахунків, незалежну перевірку проектних розрахунків, технічних умов, креслень та контрактної документації, проведення та документування оглядів проекту, проведення кваліфікаційних випробувань та

демонстрації та порівняння дизайну з аналогічним перевіреним дизайном, якщо такий є. Огляди дизайну включають відгуки щодо конструктивності, працездатності та ремонтпридатності.

Слід встановити відповідні процедури для ідентифікації, документації, перегляду та затвердження всіх змін та модифікацій конструкції. Ця відповідальність повинна поширюватися на тих, хто відповідає за будівництво або виробництво, щоб забезпечити відповідність вимогам до проектування та розробці "вбудованих" документів як частини проектної документації в кінці проекту.

Коментар:

Кожна група, відповідальна за дизайн, повинна забезпечити власні письмові процедури контролю якості. Сюди входять експертна перевірка креслень та перевірка розрахунків. Діяльність із забезпечення якості виконується з метою перевірки відповідності встановленим процедурам контролю якості та визначення ефективності процедур для досягнення цілей програми якості.

Керівництво з управління проектами та будівництвом використовує термін "Контроль конфігурації" для позначення контролю змін конструкції та відповідного контролю документів (див. Нижче). Наступна деталь про управління конфігурацією взята з версії Керівних принципів управління проектами та будівництвом від 1990 року [Пос. 38]:

Контроль конфігурації складається з оцінки, узгодження та затвердження або несхвалення змін у конфігурації елемента після встановлення базової лінії конфігурації. Базова лінія конфігурації складається із затвердженої або умовно затвердженої технічної документації на елемент, як це викладено на кресленнях та відповідних списках, специфікаціях та документах, на які посилаються. В ефективній програмі управління конфігурацією креслення мають унікальну нумерацію та ідентифікацію в інший спосіб. Технічні умови відповідають стандартному формату, і кожен абзац нумерується та ідентифікується. Складаються повні

списки креслень і реєструється загальна кількість креслень, заголовки креслень, статус перегляду та дати затвердження креслень. Зміни до затверджених креслень або технічних характеристик слід вносити лише відповідно до встановлених процедур. Ведуться постійні файли всіх контрактних документів, які містять історичну інформацію, що стосується всіх змін проекту. По мірі реалізації проекту управління конфігурацією еволюціонує, включаючи документацію про завершене вдосконалення у термінах "побудованих креслень".

2.2.4 Елемент 4: Контроль документів

Слід встановити та підтримувати процедури контролю проектної документації та даних. Заходи контролю документів повинні забезпечити, щоб усі відповідні документи були актуальними та доступними для всіх користувачів, які їх потребують.

Контроль проектних документів включає перегляд документів уповноваженим персоналом, розповсюдження та зберігання цих документів, усунення застарілих документів та контроль змін у документах.

Копії документів слід розповсюджувати таким чином, щоб вони були доступні в усіх місцях, де вони потрібні для ефективного функціонування системи управління якістю. Застарілі документи слід негайно вилучати з кожного місця роботи. Будь-які замінені документи, збережені для запису, повинні бути чітко ідентифіковані як такі.

Той самий уповноважений персонал, який розглядав та затверджував оригінали документів, якщо процедури контролю спеціально не дозволяють інше, повинен перевіряти зміни в документах та даних. Зміни слід негайно розповсюджувати по всіх місцях, разом із основним списком, що перелічує поточні редакції кожного документа.

Нижче наведено приклади типів документів, що вимагають контролю:

- Малюнки
- Технічні характеристики
- Процедури перевірки
- Процедури випробувань

- Спеціальні інструкції з роботи
- Оперативні процедури
- Програма та процедури контролю якості.

Коментар:

Корисним інструментом для відстеження проектних документів є Індекс проектних результатів, який перелічує кожен документ, розроблений для виконання проекту. Індекс проектних результатів містить перелік останніх версій наступного:

- Малюнки
- Технічні характеристики
- Спеціальні процеси
- Тестові характеристики
- Повідомлення про технічні зміни.

2.2.5 Елемент 5: Закупівля

Покупець повинен переконатись, що придбана послуга чи товар відповідає встановленим вимогам покупця. Покупець повинен вимагати програм якості постачальника, які відповідають виконуваній роботі та відповідають цим інструкціям.

Покупець повинен скласти задокументований перелік прийнятних постачальників та підрядників для бажаної послуги чи товару, що відповідає чинним вимогам щодо закупівель. Покупець повинен обирати постачальників або підрядників на основі їхньої здатності відповідати вимогам контракту, включаючи вимоги до якості. Вимоги до якості, що пред'являються до постачальника або підрядника, залежатимуть від характеру послуги або товару.

Вимоги до контракту чи закупівлі повинні чітко визначати очікування замовника, включаючи відповідні стандарти, креслення, специфікації, вимоги до технологічного процесу, інструкції з перевірки та критерії затвердження матеріалів, процесів та продукції. Документи закупівель повинні бути розглянуті та схвалені уповноваженим органом на предмет відповідності зазначеним вимогам до випуску. Покупець послуг або товарів повинен забезпечити, щоб постачальник

повністю розумів контракт, погоджувався з контрактом та мав можливість виконувати за необхідності.

Якщо йдеться про закупівлю будівельних матеріалів або обладнання, у контракті між набувачем та постачальником повинно бути зазначено право покупця або інших уповноважених представників проводити перевірку та випробування у джерела, а після отримання підтвердити, що робота або виріб відповідають специфікаціям. Таке положення не повинно звільняти постачальника від відповідальності за забезпечення прийнятної роботи чи товару, а також не повинно виключати подальшу відмову.

Якщо йдеться про закупівлю обладнання, покупець повинен визначити, залежно від обставин, засоби та методи обробки, зберігання, пакування та доставки товару. Покупець повинен встановити процедури отримання, огляду, зберігання та обслуговування закупленого обладнання. Будь-яке обладнання, яке пошкоджено або є іншим чином непридатним для використання, має бути задокументоване та повідомлено про це постачальнику.

Коментар:

Вимоги щодо закупівлі поширюються на всіх підрядників та постачальників, включаючи консультантів, будівельних підрядників та виробників. Призначення цього елемента полягає у забезпеченні чітких та повних вимог щодо закупівлі, що постачальник їх розуміє та належних елементів якості входить до складу контракту. Додаткові вимоги, такі як огляд на місці, процедури обробки та прийому, можуть знадобитися для договорів на будівництво або закупівлю обладнання.

Рівень програми якості, зазначений у контракті, буде залежати від складності та важливості послуги чи товару. Для деяких проектів можуть бути вказані всі п'ятнадцять елементів цього керівництва з якості. В інших випадках від постачальника може вимагатися лише використання існуючої програми якості. Крім того, Циркуляр 4220.1D ЗВТ "Вимоги до підрядних відносин до третіх сторін" визначає вимоги до підряду, що надають допомогу грантоотримувачам у закупівлі послуг третіх сторін щодо капітальних проектів, що отримують федеральне фінансування.

2.2.6 Елемент 6: Ідентифікація товару та простежуваність

Слід встановити та підтримувати заходи щодо ідентифікації та контролю виробів (партії, матеріалів, деталей та комплектуючих), щоб запобігти використанню неправильних або дефектних предметів та забезпечити використання або встановлення лише правильних та прийнятних предметів.

Фізична ідентифікація та контроль повинні використовуватися наскільки це можливо. Якщо фізична ідентифікація недоцільна, може бути застосована фізична розлука, процедурний контроль або інші відповідні засоби. Предмети, які не мають ідентифікації, або предмети, для яких записана простежуваність

було втрачено, або предмети, що не відповідають вимогам, повинні бути відокремлені для запобігання використанню або встановленню. Елемент повинен мати можливість ідентифікувати за тим, як він позначений або де він знаходиться.

Коментар:

Ідентифікація та відстеження продукту повинні проводитися на всіх різних етапах виробництва

- від надходження сировини, компонентів або вузлів через виробничий процес до доставки кінцевої продукції або систем.

Простежуваність може означати простежуваність до конкретного проекту, конкретної гарантії, звіту про випробування, постачальника, моменту часу, замовлення на придбання або через виробництво.

Сировина повинна простежуватися до певного номера партії, номера відвантаження, пакувальної квитанції або рахунку-фактури і повинна супроводжуватися відповідними паспортами випробувань та сертифікатами матеріалів.

Процедури відстеження складських приміщень або інвентарю повинні забезпечувати можливість відстеження предметів до певного номера замовлення, номера партії, дати отримання, випробувальної партії або іншого відповідного джерела.

Виробничі збірки повинні бути простежені до конкретних проектів за допомогою використання певної форми маршрутизованої документації.

Маршрутизаційна документація повинна містити достатню виробничу інформацію, включаючи інструкції з роботи, стандарти виробництва, оснащення тощо

Остаточні збірки повинні бути чітко позначені номерами проектів, номерами моделей, серійними номерами, штрих-кодами тощо, щоб можна було отримати всю відповідну інформацію щодо цієї збірки.

2.2.7 Елемент 7: Контроль процесу

Постачальники та підрядники повинні визначати та планувати виробничі та монтажні процеси, що безпосередньо впливають на якість, та забезпечувати, щоб ці процеси виконувались у контрольованих умовах. За спеціальними процесами, результати яких неможливо перевірити шляхом подальшої перевірки та випробування продукту, слід постійно контролювати.

Для досягнення точності та послідовності у виробничих та монтажних процесах програма якості повинна передбачати:

- Документовані робочі інструкції, коли такі необхідні для забезпечення якості, використання відповідного виробничого та монтажного обладнання, належного робочого середовища, кваліфікації персоналу та відповідності з посиланням на стандарти / кодекси та Плани якості
- Моніторинг та контроль процесів та характеристик продукції під час виробництва та монтажу.

Постійний моніторинг та / або відповідність задокументованим процедурам необхідний під час спеціальних процесів, таких як зварювання, неруйнівний контроль та термообробка, де

вплине на якість кінцевого продукту, але якщо перевірка після факту не виявить недоліків.

Коментар:

Основним питанням управління процесом є забезпечення виконання робіт у належній послідовності. Наприклад, зварні шви слід перевіряти перед їх фарбуванням. Перед заливкою бетону землю слід ущільнити. Документовані робочі інструкції можуть допомогти у контролі послідовності там, де є складна робота або коли є мультидисципліновані інтерфейси.

2.2.8 Елемент 8: Перевірка та випробування

Процедури інспектування та тестування повинні плануватися та виконуватися за необхідності для перевірки якості. Слід уточнити, впровадити процедури та задокументувати результати прийому вхідної продукції, а також остаточної перевірки та випробувань.

Коли товари доставляються покупцеві, покупець несе відповідальність за те, щоб підтвердити, що вони відповідають вимогам. Перевірка повинна здійснюватися відповідно до Плану якості або задокументованих процедур. Ступінь перевірки може змінюватися залежно від обсягу перевірки у джерела, критичності безпеки продукції та впевненості у процедурах якості постачальника.

Випробування та перевірка роботи в процесі перевірки відповідності предмета чи робочої діяльності зазначеним вимогам повинні відповідати Плану якості або задокументованим процедурам. За необхідності слід проводити як перевірку, так і методи контролю процесу, щоб забезпечити досягнення зазначених вимог до контролю робочих процесів та якості товару протягом усього часу роботи.

Остаточний огляд та випробування повинні забезпечити виконання всіх зазначених інспекцій та випробувань, включаючи ті, що передбачені для отримання виробу або роботи в процесі, і отримані дані відповідають технічним умовам. Повинні бути проведені остаточні перевірки та випробування та належним чином задокументовані, щоб забезпечити відповідність готової продукції специфікаціям.

Слід вести записи про різні перевірки та випробування, щоб надати доказ того, що виріб пройшов перевірку та / або випробування з визначеними критеріями прийнятності.

Коментар:

З огляду на те, що все неможливо перевірити, наступні критерії пропонуються як вказівки щодо того, на що слід звернути увагу в програмі перевірки та випробувань:

- Предмети або роботи, що впливають на безпеку
- Елементи, що впливають на надійність системи

- Предмети, що впливають на термін служби
- Елементи тривалого часу або виготовлені на замовлення виробу
- Зони підвищеної видимості.
- Елементи відповідності ADA.

2.2.9 Елемент 9: Оглядове, вимірювальне та випробувальне обладнання

Інспекційне, вимірювальне та випробувальне обладнання, необхідне для проведення інспекції та випробувань, слід ідентифікувати, контролювати, калібрувати та підтримувати, щоб продемонструвати відповідність робіт зазначеним вимогам. Слід передбачити своєчасне проведення калібрування такого обладнання.

Обладнання для інспекцій, вимірювань та випробувань повинно відповідати стандартам точності вимірювань, які необхідні. Обладнання повинно бути відкалібровано відповідно до національних стандартів, де вони є, та до документально підтверджених стандартів, коли національних стандартів не існує. Обладнання слід регулярно відкалібрувати, а перекалібрування належним чином документувати. Слід вести запис стану калібрування обладнання.

Обладнання слід належним чином підтримувати, щоб забезпечити придатність до використання. Під час використання користувач повинен переконатися, що умови навколишнього середовища підходять для використання обладнання. Коли виявляється, що контрольне, вимірювальне або випробувальне обладнання не калібрується, слід оцінити і задокументувати обґрунтованість результатів попереднього огляду та випробувань.

Коментар:

Все випробувальне обладнання повинно бути відкалібровано перед використанням у проекті. Періодичні калібрування повинні виконуватися відповідно до вимог сертифікаційного агентства та галузевої практики. ISO / DIS 10012, «Вимоги до забезпечення якості вимірювального обладнання - Частина 1: Система метрологічного підтвердження вимірювального обладнання» містить вказівки щодо основних особливостей калібрувальної системи, щоб забезпечити виконання вимірювань із передбачуваною точністю. ISO 10012-2: 1997

«Забезпечення якості вимірювального обладнання - Частина 2: Настанови щодо контролю вимірювання процесів» надає додаткові вказівки щодо застосування статистичного контролю процесів, коли це доречно для досягнення цілей Частини 1.

2.2.10 Елемент 10: Перевірка та стан випробувань

Повинні бути передбачені засоби для виявлення стану перевірки та випробування робіт під час виробництва та монтажу. Метою цього є забезпечення прийняття лише роботи, яка пройшла необхідні перевірки та випробування.

Статус випробування та перевірки слід визначати за допомогою маркування, штампів, ярликів, ярликів, карток маршрутизації, записів перевірок, програмного забезпечення для випробувань, фізичного розташування або інших відповідних засобів. Ідентифікація стану вказує на відповідність або невідповідність щодо проведених перевірок та випробувань.

Коментар:

Статус перевірки та випробування планової та проектної документації слід визначати за допомогою відповідних засобів, що вказують на відповідність або невідповідність товару щодо проведених перевірок та оглядів.

Статус завершеного, випробуваного та перевіреного будівництва повинен бути постійним записом у щоденних звітах про перевірку. Невідповідні матеріали або конструкція повинні реєструватися з місцем, зазначеним у звітах про перевірку або у звітах про невідповідність, якщо це застосовно.

Хоча деякі операції можуть бути легко позначені на місцях щодо їх стану перевірки, більшість із них найкраще реєструвати в управлінні будівництва або в офісі інженера-резидента за допомогою звітів про стан, платіжних документів, розмічених специфікацій, креслень контрактів або креслень за вбудованими даними.

2.2.11 Елемент 11: Невідповідність

Слід встановити та підтримувати процедури контролю за невідповідною роботою, щоб гарантувати, що така робота ненавмисно не використовується або не встановлюється.

Роботи, що не відповідають вимогам, повинні бути визначені, задокументовані та оцінені, щоб визначити відповідний характер. Там, де це можливо, невідповідні предмети слід відокремлювати. Слід повідомити про ті дії, на які впливає невідповідна робота. Відповідальність за перевірку та повноваження щодо розподілу невідповідної роботи повинні бути визначені в задокументованих процедурах. Розпорядження невідповідної роботи може включати переробку її відповідно до вимог, прийняття її з ремонтом або без, використання для альтернативних застосувань або списання. Рішення прийняти невідповідні роботи, як є, так і з ремонтом, повинно мати узгодження з інженером, що займається записом. Власнику може бути вигідно домовитись про якусь форму компенсації за прийняття невідповідних робіт (наприклад, додаткових запасних частин).

Розміщення невідповідної роботи має бути задокументоване. Перероблена або відремонтована робота повинна бути повторно перевірена відповідно до задокументованих процедур.

Коментар:

У контрактній документації повинно бути вказано визначення невідповідності, включаючи обладнання, процес та контрактні невідповідності. За необхідності для встановлення невідповідності слід створити комісію, до складу якої входять власник, підрядник, консультант та інший відповідний персонал. Умови невідповідності повинні бути задокументовані на бланках невідповідності у звітах, листах, службових записках, списках коригувальних дій, висновках аудиту тощо. Вкрай важливо, щоб усі невідповідності вирішувались у співпраці з керівництвом проєктів та якісним персоналом.

2.2.12 Елемент 12: Коригувальні дії

Слід встановити, задокументувати та підтримувати процедури коригувальних дій. Сюди входять процедури для розслідування причини невідповідної роботи та коригувальні дії, необхідні для запобігання рецидивам, та процедури аналізу для виявлення та усунення потенційних причин невідповідної роботи. Цей елемент також включає впровадження та реєстрацію змін у процедурах, що виникають внаслідок коригувальних дій.

Слід встановити процедури виправлення для:

- Дослідження причини невідповідності товару та вжиття коригувальних заходів, необхідних для запобігання рецидиву
- Аналіз процесів для виявлення та усунення потенційних причин невідповідної продукції
- Ініціювання профілактичних заходів для вирішення проблем до рівня, що відповідає ризикам, з якими стикаються
- Забезпечення вжиття коригувальних дій та їх ефективності
- Впровадження та запис змін у процедурах, що виникають внаслідок коригувальних дій.

Коментар:

Для усунення потенційних проблем слід вжити коригувальних заходів щодо невідповідної роботи. Один із чотирьох типів утилізації може бути результатом коригувальних дій: використання як є, переробка, ремонт або брут.

2.2.13 Елемент 13: Записи якості

Слід встановити та підтримувати процедури для записів якості. Ці процедури повинні визначати, які записи слід вести, відповідальність за виробництво та збір та відповідальність за індексацію, зберігання, зберігання, обслуговування та розподіл записів якості.

Слід вести записи якості, щоб показати досягнення цілей якості та належне функціонування системи управління якістю. У відповідних випадках слід включати записи про якість постачальників, підрядників та субпідрядників.

Записи про якість повинні бути розбірливими і в них повинні вказуватися задіяні роботи. Їх слід тримати в середовищі, щоб мінімізувати погіршення стану та пошкодження. Час утримання та остаточне розпорядження повинні бути встановлені та записані.

Якщо це передбачено контрактом, записи про якість повинні бути доступними для покупця або представника покупця.

Нижче наведено приклади типів записів якості, що вимагають контролю:

- Звіти про перевірку

- Дані тесту
- Кваліфікаційні записи
- Записи калібрування
- Невідповідності
- Правильні дії
- Звіти про аудит.

Корисним інструментом для відстеження записів контролю якості є список записів контролю якості. Це перелік кожного документа, створеного в результаті впровадження програми якості. Зверніть увагу, що всі відповідні записи слід відстежувати та контролювати, включаючи записи підрядників та субпідрядників.

Подібним чином, відповідні контрактні документи слід відстежувати та контролювати відповідно до політики утримання грантоотримувачів.

2.2.14 Елемент 14: Аудити якості

Слід створити внутрішній аудит для забезпечення того, щоб елементи системи управління якістю функціонували належним чином.

Кожен аудит повинен бути запланованим. Частота повинна залежати від статусу та важливості діяльності, що перевіряється. Аудити та подальші дії повинні бути задокументовані та проводитись відповідно до задокументованих процедур. Результати аудиту повинні бути представлені персоналу, який відповідає за область, що перевіряється. Відповідальний управлінський персонал повинен вчасно вживати коригувальних заходів щодо виявлених аудитором недоліків.

Коментар:

Аудит якості слугує інструментом посилення вимог до якості та повинен усувати першопричини невідповідностей, виявлених під час аудиту. Аудити якості повинні бути незалежними, запланованими та виконуватися відповідно до стандартів та / або контрольних списків. Кваліфікований персонал з якості повинен проводити аудит контролю якості, щоб забезпечити суттєві результати. Остаточний звіт, який визначає результати аудиту, повинен бути сформований, розподілений та відстежений для розподілу. Аудит якості не є таким самим, як фінансовий аудит.

2.2.15 Елемент 15: Навчання

Грантоотримувач повинен встановити та підтримувати процедури визначення потреб у навчанні та забезпечити навчання всього персоналу, який виконує діяльність, що впливає на якість.

Весь персонал, який виконує діяльність, що впливає на якість, повинен бути кваліфікований на основі відповідної освіти, навчання та / або досвіду, якщо потрібно. Слід вести відповідну документацію про навчання та кваліфікацію.

Коментар:

Навчальна матриця може бути використана як інструмент для визначення того, який персонал вимагає якого навчання. У навчальній матриці перераховано відповідний персонал агентства або консультантів проектів та підрядників у порівнянні з різними процедурами, які стосуються якості. Малюнок 2-1 є прикладом навчальної матриці.

	НОМЕР ПРОЦЕДУРИ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Генеральний директор	CR		RA					
Керівник проекту	CR	RA	RA	RA	RA	RA	CR	RA
Інженер проекту	CR	RA	RA	RA	RA	RA	CR	
Постійний інженер	CR	CR	RA	RA				
Інспектори		CR		RA	RA			RA
QA Персонал	RA	RA	CR	RA	RA	RA	RA	RA
	Ключ : CR - це "клас" RA - це «прочитати та прийняти»							

Рисунок 2.1. Навчальна матриця

Програмний засіб був розроблений на прикладі організації, яка має таку структуру, яку зображено на рисунку 3.4.

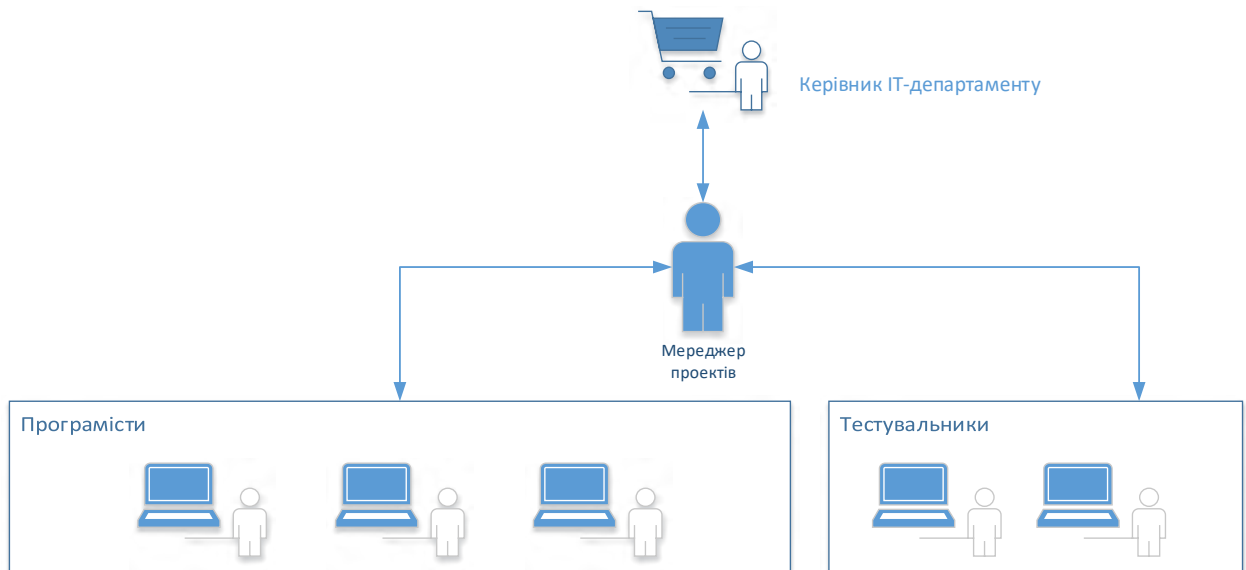


Рис. 3.4. Зв'язки в контактній групі групи

Схема алгоритму роботи з програмою керівника ІТ-департаменту, яку наведено у Додаток А, вимагає формування наступної архітектури ПЗ (рис. 3.5).

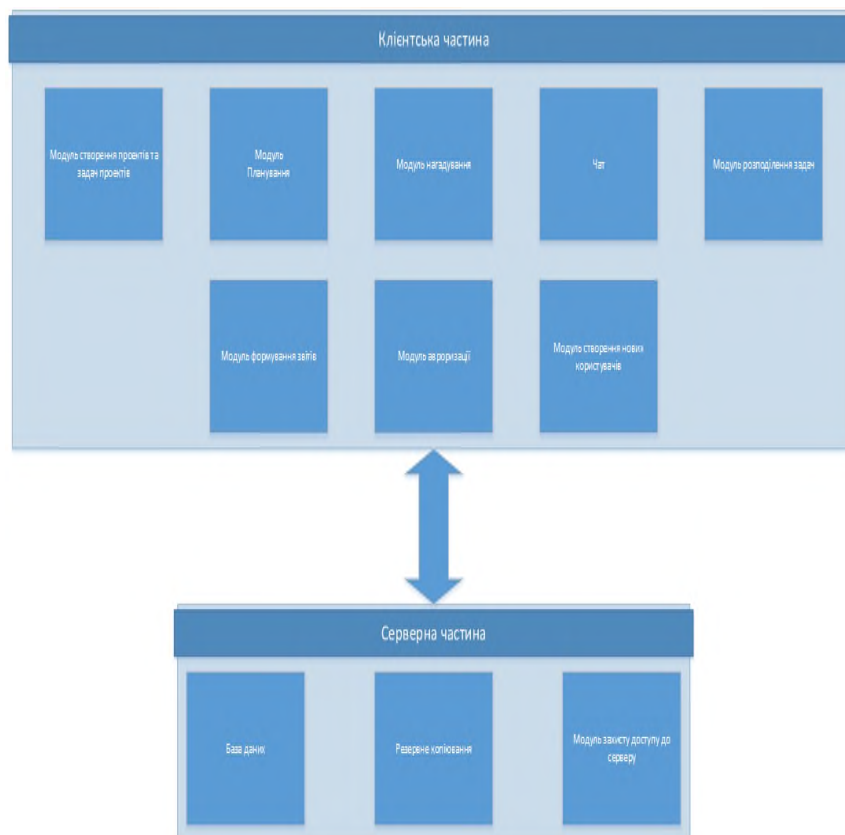


Рис. 3.5. Архітектура програмного забезпечення

Діаграма класів (рис. .3.4).

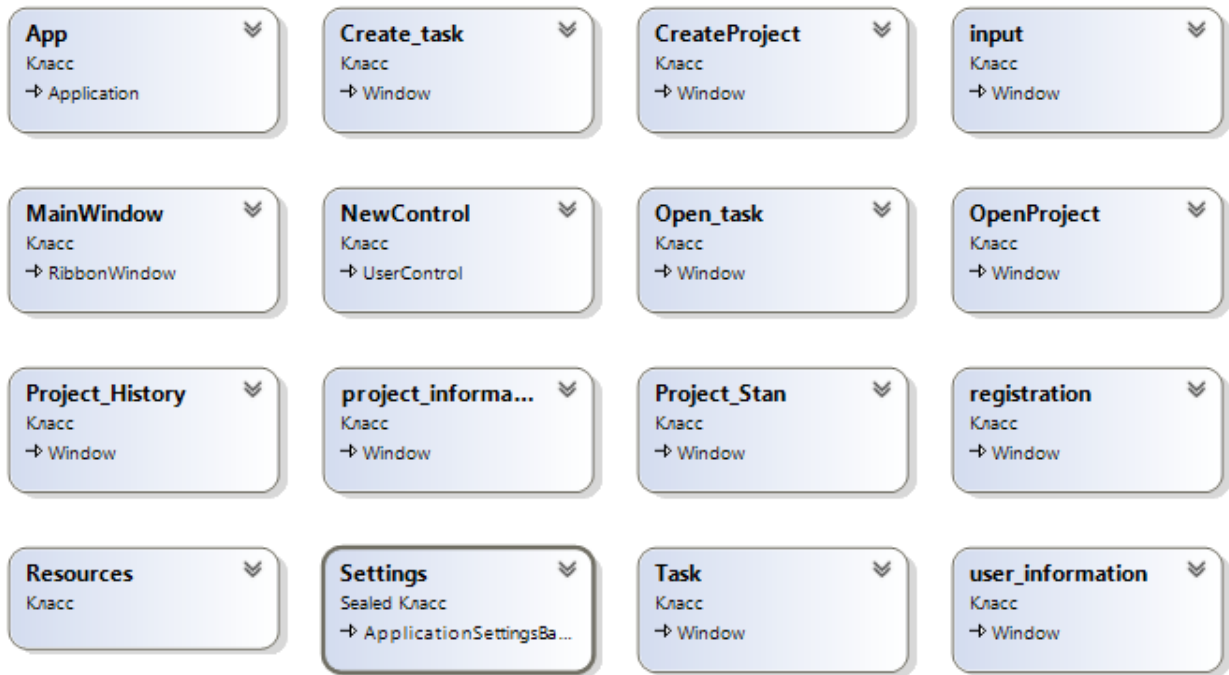


Рис. 3.6. Діаграма класів клієнтської частини

Діаграма класів серверної частини (рис. 3.7).

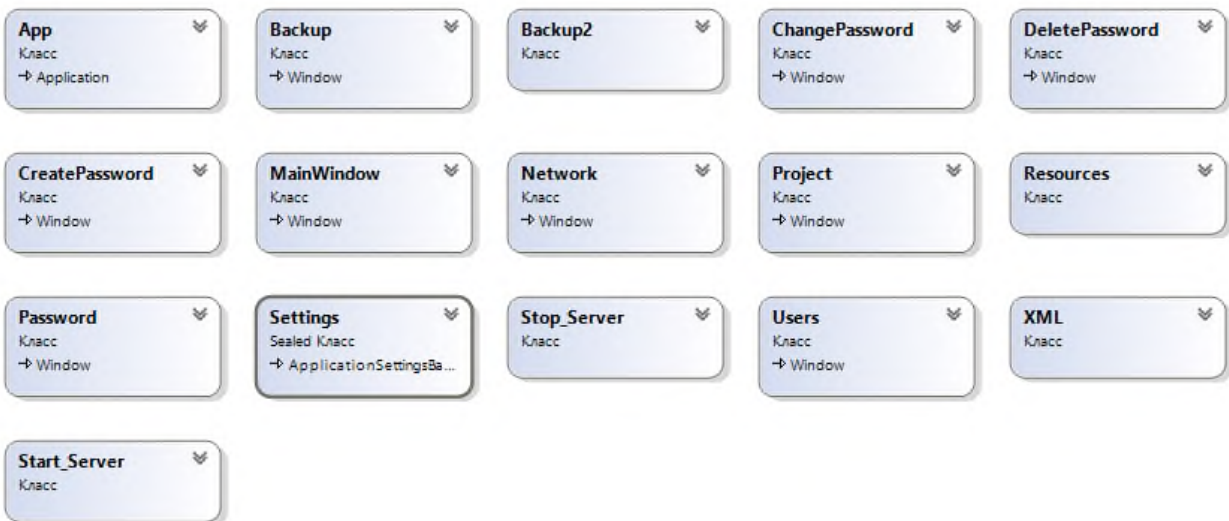


Рис. 3.7. Діаграма класів серверної частини

На рис. 3.11 зображено приклад оновлення клієнтської версії, якщо версії не співпадають, виконується оновлення клієнтської частини програми.

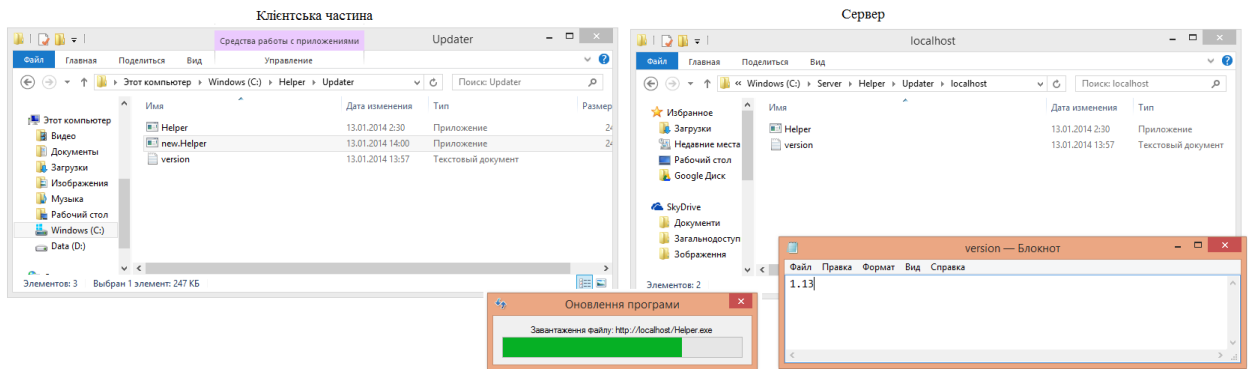


Рис. 3.11. Приклад оновлення клієнтської частини

3.5. Висновки до розділу

Глобальна розробка програмного забезпечення є занадто складною, щоб її можна було пояснити, зосередившись та аналізуючи одновимірні аспекти. Тому необхідно зосередитись на багатовимірних дослідженнях. Проведення досліджень у галузі глобальної розробки програмного забезпечення є складним завданням. Стратегія успіху в прагматичному різноманітті наукових кадрів, контекстів, тем та методів. Результатом такої різноманітності є здатність гнучко реагувати та порівняно швидко користуватися науково-дослідними установами за потреби. Для кожного типу проблем ви хочете використовувати конкретні методи дослідження. Наприклад, кількісні методи асоціюються з дедуктивним підходом, а якісні – з індуктивним. Фактичне використання різних методів, які доповнюють один одного і розглядають проблему з різних сторін.

У цьому розділі проводилась розробка засобу управління проектами програмного забезпечення, на основі даних які були створені у попередніх розділах.

ВИСНОВКИ

Донедавна розробка програмного забезпечення була закритим процесом, в якому брали участь лише власні спеціалісти та застосовували інструменти розробки, спрямовані на підвищення особистої продуктивності розробників. На сьогоднішній день створення програмного забезпечення є набагато складнішим процесом, в якому роботу можуть виконувати групи спеціалістів з різних країн та різних компаній, через що команди розробників управління стають основною проблемою. Відбувається зближення інструментів для розробки програмного забезпечення та взаємодії. У цій роботі представлена класифікація інструментів, що використовуються командами розробників програмного забезпечення, відповідно до характеру інформації.

Формальні інструменти наполегливо працюють над структурованою інформацією (програмним кодом), тобто накладають суворі обмеження на інформацію, яку вони зберігають, та процес змін.

Неформальні інструменти, що працюють над щотижневою структурованою інформацією (бесіди у вільній формі, ескізи), є універсальними, не характерними для розробки програмного забезпечення. Мають особливе значення для команди в глобальному розвитку.

Аналітичні засоби використовуються, коли інформація з різних архівів інформації повинна поєднуватися. Найбільш очевидний приклад – панель інструментів пошукової системи для управління інформацією.

Для досягнення цільових термінів проекту важливо поділитися перевіреними методами та інструментами розвитку команди-однорумців.

У віртуальних командах у глобальній розробці програмного забезпечення люди більше не сприймають одне одного через відсутність неформального спілкування. Така ситуація може негативно вплинути на мотивацію, вирішення проблем та конфлікт, а також на сприйняття керівника підлеглого як керівника команди. Щоб уникнути цих негативних наслідків, керівник повинен спробувати посилити свою присутність у віртуальній команді за допомогою засобів

комунікації, забезпечуючи більш повну ілюзію присутності людей там. Це повинно змінити стиль спілкування, роблячи його націленим на витіснення інформації до зовнішнього світу, порівняно з частим стилістично орієнтованим розширенням інформації від працівників. У розподілених командах дуже важливо, щоб люди отримували свіжу інформацію про те, що інші члени команди. Цього можна досягти шляхом організації візуального відображення поточної діяльності за проектом на інформаційній панелі або у формі сповіщень електронною поштою. Ви можете відображати інформацію про участь у поточних ділових дискусіях, комітетах з контролю версій комітів та виявлених дефектах у закритому наборі завдань. Ця інформація показує стан проекту, і учасники мають можливість спостерігати за життєвим циклом проекту.

При роботі зі звичайними управлінськими колективами рідко приділяється явна увага такому явищу, як управління трестом. Люди, які знаходяться поруч і можуть регулярно бачитися, мають безліч можливостей для офіційних та неформальних контактів. Крім того, коли колега знаходиться в полі зору, працює потужний природний механізм побудови довіри між людьми: аналізуючи величезний спектр невербальної (поза, жести та міміка) інформації, яка безпосередньо контактує, і визначаючи, переважно інтуїтивний, як людина, гідна нашої довіри. Віртуальна робота людини щодо передачі невербальної інформації поки що дуже обмежена. Тому для зміцнення впевненості ви можете організувати віртуальний простір для обміну короткими повідомленнями в команді, використовуючи *Twitter*, *Facebook* та інші соціальні мережі.

Другий розділ дипломної роботи показує класифікацію методів групової динаміки. Весь набір прийомів групової динаміки можна розділити на дві групи: методи дослідження та прийоми впливу. У методах дослідження варіюються методи збору інформації та методи лікування. Всі методи збору даних можна розділити на кількісні та якісні. Для підбору персоналу в команді добре виконуються методичні компетенції. Найбільш дійсним і надійним методом оцінки персоналу на сьогоднішній день оголошено Центр оцінки – комплексний метод оцінки навичок, необхідних для роботи в певній функції (компанії), заснований на моделюванні ключових моментів професійної діяльності. Однак

він не отримав достатньо широкого застосування високої вартості та необхідності проведення кваліфікованого техніка.

Дослідження виявило основні відмінності між традиційною та розподіленою командою. Як результат, методи групової динаміки до традиційної команди не застосовуються до команд в контексті глобального розвитку.

Третій розділ досліджував методи групової динаміки в глобальній розробці програмного забезпечення.

Метод дослідження соціальної та технічної послідовності (*STS*) показав, що організаційні межі їх виявлення та подолання використовують інструменти, що вирішують проблеми масштабу та перевантаження інформації шляхом поєднання методів аналітики та візуалізації в соціальному контексті, використовуючи методи області спільної роботи, така як *IBM Rational Team Concert*.

Проводити дослідження в середовищі глобальної розробки програмного забезпечення важко з багатьох причин. По-перше, середовище розробки програмного забезпечення надзвичайно складне і зазвичай включає великі групи людей, які взаємодіють складними формальними та неформальними способами, рішення приймаються за чітко визначені проблеми, часто в стресових умовах. Дослідженням заважає велика кількість критичних факторів та високий рівень взаємодії. В результаті багатоваріантних досліджень було виявлено сім різних факторів, що так чи інакше впливають на команду в глобальній розробці програмного забезпечення. Результати кількісних та якісних методів мають практично однаковий ступінь впливу при обчисленні різниць (географічної, часової, організаційної, культурної) цінності, що є незначним.

Суттєво впливають такі фактори: якісні засоби спілкування, компетентність членів команди, мотивація.

Проблема спілкування – найважливіша. Взаємовідносини між людьми, між групами, здатність слухати і бути почутими – все це впливає на ефективність проекту більшою мірою, ніж дорогі засоби розробки та підтримка інструментів.

Вплив компетентності та мотивації проекту включає:

- ефективний відбір кандидатів до команди;
- гнучка система винагород;

- візуалізація та оцінка окремих працівників;
- залучення персоналу до процесу управління;
- особисте задоволення.

Проведення досліджень у галузі глобальної розробки програмного забезпечення є складним завданням. Стратегія успіху в прагматичному різноманітті наукових кадрів, контекстів, тем та методів. Кількісні методи пов'язані з дедуктивним підходом, а якісні – з індуктивним. Використання різних методів, які доповнюють один одного, дозволяє розглянути проблему з різних сторін. Знання, що підтримуються двома видами методів, є досить важливими.

У межах дипломної роботи проводилась розробка засобу управління проектами програмного забезпечення, на основі даних які були створені у попередніх розділах.

Таким чином, враховуючи особливості предметної області розробки, вимоги до програмного забезпечення, концепції та технології було спроектовано три ключові елементи засобу: архітектуру, інтерфейс та базу даних. Після чого, ці елементи були реалізовані та інтегровані, відповідно до їх схем та прототипів.

У цій роботі продемонстровано переваги реалізації контролю за процесом розробки ПЗ за рахунок використання сучасного інструментарію розробки – *RНР*, та використання спеціалізованих методів розробки ПЗ, яка дала можливість працювати багатьма клієнтами одночасно. Зазначимо, що запропонована система контролю за розробкою ПЗ значно впливає на підвищення якості ПЗ, а моніторинг розробки ПЗ на сьогодні є однією з найактуальніших проблем при розробці ПЗ будь-якого типу.

