

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет комп'ютерних наук та кібернетики
Кафедра теорії та технології програмування

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
М. С. Нікітченко

_____ (підпис)

«_» _____ 2021р.

**Кваліфікаційна робота
на здобуття ступеня магістра**

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

на тему:

**ОПТИМІЗАЦІЯ СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ
ПРОЦЕСІВ КООРДИНАЦІЇ**

Виконала студентка 2 курсу
Гірченко Людмила Андріївна

(підпис)

Науковий керівник:
доктор фізико-математичних наук, професор
Дорошенко Анатолій Юхимович

(підпис)

Засвідчую, що в цій роботі немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студентка

(підпис)

Київ – 2021

РЕФЕРАТ

Обсяг роботи 58 сторінок основного тексту, 9 ілюстрацій, 5 таблиць, 30 джерел посилань.

Ключові слова: управління знаннями, база корпоративних знань, поглиблене подання знань, продуктивність паралельних програм з соціотехнічного погляду, інформаційний простір, ІТ-компанія, соціотехнічні системи, метрики, оптимізація соціотехнічної системи, процеси координації.

Об'єктом роботи є процес оптимізації соціотехнічної системи.

Предметом роботи є підходи і практика забезпечення оптимізації соціотехнічної системи засобами процесів координації.

Метою роботи є визначення напрямів оптимізації соціотехнічної системи, розроблення практичних рекомендацій щодо ефективного використання процесів координації для управління базами корпоративних знань з метою запровадження цих рекомендацій для підвищення результативності роботи соціотехнічних систем.

Методи дослідження: загальнонаукові методи дослідження, систематизації, групування, порівняння, аналогій, коефіцієнтів, структурного, факторного, статистичного та компаративного аналізу, емпіричного пізнання, експертних оцінок, проектування.

Інструменти розроблення: Confluence, xmind, drow.io.

Сфера застосування: бази корпоративних знань, соціотехнічні системи.

Значимість роботи: впровадження запропонованої технології дозволить оптимізувати соціотехнічну систему, значно зменшити витрати на управління базами корпоративних знань, а також вирішить проблеми з продуктивністю, прискорить процес розробки програмних продуктів компанії, процес адаптації нових співробітників, передачі знань для обміну досвідом, покращить тайм-менеджмент.

Наукова новизна отриманих результатів визначається тим, що:

вперше:

- запроваджено оптимізовані структури бази корпоративних знань у досліджуваних ІТ-компаніях;
- структуровано простори бази корпоративних знань ІТ-компаніях;
- уніфіковано сторінки просторів бази корпоративних знань ІТ-компаніях;
- створено зручну навігацію бази корпоративних знань ІТ-компаніях.

удосконалено:

- методи актуалізації, оновлення, поповнення та уникнення дубляжу інформації у базі корпоративних знань;
- спрощено доступ до просторів бази корпоративних знань ІТ-компаніях з одночасним дотриманням вимог безпеки та не порушенням принципу конфіденційності;

дістало подальшого розвитку:

- можливості пошуку інформації у базі корпоративних знань.

Рекомендації щодо використання результатів роботи: результати дослідження можуть бути використані в інших ІТ-компаніях та бізнес-структурах у різних сферах діяльності у процесі управління базами корпоративних знань.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОПТИМІЗАЦІЇ СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ТА ПРОЦЕСИ КООРДИНАЦІЇ.....	7
1.1. Теоретичні основи функціонування соціотехнічної системи.....	7
1.2. Значення, особливості та роль процесів координації у сучасних соціотехнічних системах	13
1.3. Оптимізація соціотехнічної системи на засадах координації.....	21
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ БАЗИ КОРПОРАТИВНИХ ЗНАНЬ ІТ-КОМПАНІЇ.....	25
2.1 Загальна характеристика діяльності компанії та аналіз змін процесу наповнення бази корпоративних знань.....	25
2.2. Аналіз проблем користування базою корпоративних знань компанії.....	27
2.3. Інструменти дослідження та управління базою корпоративних знань компанії.....	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБРОБКА.....	30
3.1 Напрями перетворення бази корпоративних знань.....	30
3.2. Оптимізація процесів управління базою корпоративних знань.....	32
3.3. Сучасні тенденції оптимізації соціотехнічної системи засобами процесів координації	35
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА МЕТРИК ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ ПРОЦЕСІВ КООРДИНАЦІЇ.....	42
4.1. Впровадження метрик для виміру якості документації.....	42
4.2. Оптимізація роботи відділів розробки бази корпоративних знань з використанням метрик.....	43
4.3. Розвиток системи метрик документації бази корпоративних знань...	45
4.4. Підготовка та організація роботи для розрахунку метрик продуктивності.....	49
4.5. Розрахунок метрики продуктивності.....	53
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58

ВСТУП

Оцінка сучасного стану об'єкта дослідження. Відмінною рисою сучасного інформаційного суспільства, є те, що більшість працюючих зайняті виробництвом, зберіганням, переробкою та реалізацією інформації, особливо вищої її форми – знань.

При інформатизації суспільства основна увага приділяється комплексу заходів, спрямованих на забезпечення повного використання достовірного, вичерпного і своєчасного знання у всіх видах людської діяльності.

Актуальність роботи та підстави для її виконання. Напрямок управління знаннями почав бурхливо розвиватися у 90-і роки минулого століття. Це було пов'язано зі зміною пріоритетів у бізнесі і житті суспільства, а також триваючою науково-технічною революцією, в основі якої лежить використання новітніх інформаційних технологій у всіх областях людської діяльності. Найбільш прибутковим і привабливим напрямком для вкладення інвестицій стали розробки високих технологій та сервісу, які визначають швидку окупність вкладених коштів, знижують залежність від забезпечення сировиною, дають можливість захопити нові ніші використання товарів або послуг. Тому тема курсової роботи є вкрай актуальною.

Метою роботи є визначення напрямів оптимізації соціотехнічної системи, розроблення практичних рекомендацій щодо ефективного використання процесів координації для управління базами корпоративних знань з метою запровадження цих рекомендацій для підвищення результативності роботи соціотехнічних систем.

Для досягнення поставленої мети потрібно розв'язати наступні завдання:

- 1) вивчити теоретичні засади функціонування та оптимізації соціотехнічної системи на засадах процесів координації;
- 2) дослідити базу корпоративних знань ІТ-компанії;

- 3) проаналізувати проблеми користування базою корпоративних знань компанії;
- 4) накреслити напрями перетворення бази корпоративних знань;
- 5) визначити сучасні тенденції оптимізації соціотехнічної системи засобами процесів координації;
- 6) оцінити ефективність впровадження метрик для виміру якості документації;
- 7) оптимізувати роботу відділів розробки бази корпоративних знань з використанням метрик;
- 8) організувати роботу для розрахунку метрик продуктивності.

Об’єкт, методи й засоби дослідження або розроблення. Об’єктом роботи є процес оптимізації соціотехнічної системи. Предметом роботи – підходи і практика забезпечення оптимізації соціотехнічної системи засобами процесів координації.

Методами дослідження виступили загальнонаукові методи, систематизації, групування, порівняння, аналогій, коефіцієнтів, структурного, факторного, статистичного та компаративного аналізу, емпіричного пізнання, експертних оцінок, проектування. Інструменти розроблення: Confluence, XMind, Draw.io.

Можливі сфери застосування. Результати проведеного дослідження можуть бути використані в інших ІТ-компаніях та бізнес-структурах у різних сферах діяльності у процесі управління базами корпоративних знань.

Апробація роботи та публікації. Було підготовлено та опубліковано ряд публікацій: LA Girchenko, AY Doroshenko, YV Ziubrytska. Management of the Coordination Process in Sociotechnical System. *Problems in Programming*, 2020; 4: 98-109, а також результати даного дослідження було презентовано на онлайн конференції “PM GO 5.0 BRIEFING: In Touch with the Future” 24 квітня 2020 року.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ КООРДИНАЦІЇ У СОЦІОТЕХНІЧНІЙ СИСТЕМІ

1.1 Теоретичні основи функціонування соціотехнічної системи

Вперше термін «соціотехнічна система» запропонували у 1960-х роках Ерік Тріст і Фред Емері – консультанти в Тавістокського інституту людських стосунків (м. Лондон). Під даним терміном прийнято розуміти взаємодії людини і технологічних факторів праці.

Концепція соціотехнічних систем на відміну від односторонньої дії технології на людину в процесі виконання нею трудових операцій згідно теорій технологічного детермінізму, базується на ідеї взаємодії людини і машини. Проектування технічних і соціальних умов повинно здійснюватися у такий спосіб, щоб технологічна ефективність та гуманітарні аспекти не суперечили одне одному.

Соціотехнічна система (далі – СТС) – стійка в часі організаційна група взаємодіючих людей зі специфічним органом управління, об'єднаних цілями спільної діяльності, яка заснована на отриманні соціально стійкого результату за допомогою технічних систем [20].

Соціотехнічні системи – науковий підхід до проектування трудового процесу в аспекті взаємодії людини і технологічних факторів праці. У більш загальному сенсі термін відноситься до вивчення взаємодії інфраструктурних елементів суспільства, предметних реалізацій соціуму, з одного боку, і людської поведінки, з іншого боку. Суспільство, соціальні інститути та їх підструктури також можуть розглядатися як складні соціотехні системи [23].

Соціотехнічна система, як система управління розвитком організації, включає в себе дві взаємодіючі складові – соціальну та технічну. Організацією може бути як формальна структура, так і проектна команда або

група людей, яка взаємодіє з технічною складовою для розв'язку конкретної задачі. Слід зазначити, що останнім часом цікавість до таких людино-комп'ютерних систем, які розширюють та доповнюють людський досвід, проявляють не тільки такі великі корпорації, як Google та IBM, а і установи усіх сфер бізнесу та життєдіяльності.

Будь-яка виробнича організація є складною соціотехнічною системою, у якій логічно виділяються матеріально-речовий та людський фактори розвитку виробництва, яка розглядається з точки зору взаємодії двох підсистем:

- техніко-економічної, яка включає не тільки техніко-технологічні чинники, а й управлінські знання, організаційні структури, методи виробничого планування, розробки робочих місць, технічні прийоми та навички роботи, рівень кваліфікації та проектування трудового процесу, що в результаті покращує економічну ефективність організації;

- соціальної, яка включає ціннісні установки в організації, ставлення до виконуваних функцій, форми заохочення працюючих, стиль управління, участь працівників у процесі прийняття рішень, можливості кар'єрного зростання, організаційну культуру, тощо.

Дослідники виділяють наступні характеристики соціотехнічної системи, які забезпечують успіх у загостреній конкурентній боротьбі і одночасно характеризують рівень розвитку нового управлінського мислення:

- організаційна філософія, що передбачає знання та розуміння працівниками організації цілей та місії, готовність нести повну відповідальність за кінцеві результати діяльності;

- організаційна структура управління, яка забезпечує працівникам права участі в управлінні організацією;

- інноваційний підхід до розробки робочих місць і ролі виконавця у процесі прийняття рішень;

- інноваційні форми і методи підготовки та перепідготовки кадрів, більш гнучка кадрова політика, спрямована на гарантування зайнятості. Навчання повинно базуватися на оволодінні широким спектром спеціалізацій, а також на отриманні знань, що дають працівникам можливість виконувати різноманітні функції, бути компетентними у різних аспектах роботи, оволодівати суміжними професіями і освоювати так звані професії майбутнього;

- нові критерії в оцінці економічної ефективності використання сучасних технологій та капіталовкладень у розвиток виробництва.

Основою для ідеї створення соціотехнічної системи є потреба соціальної групи. Потреба є основою формування й розвитку цінності, яку ця соціальна група готова перетворити у соціальний ефект методом її освоєння. Враховуючи це, гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що проектно-орієнтоване управління соціотехнічною системою з урахуванням впливу внутрішнього та зовнішнього середовища дозволить більш ефективно формувати та розвивати її цінність, а розробка моделей, методів і засобів проектно-орієнтованого управління процесами соціотехнічної системи дозволить вирішити важливу науково-технічну проблему, пов'язану з управлінням процесами формування та міграції цінності протягом життєвого циклу соціотехнічних систем [20].

Соціотехнічні системи, як правило, мають значний час життя і велику кількість прямих та непрямих учасників, які виявляються в залежності від їх нормального функціонування. Тому існує межа керованості соціотехнічною системою, тобто рівень складності, який характеризується неможливістю охопити всі аспекти такої системи одним або більшою кількістю людей.

Слід враховувати неоднорідність середовища, в якому знаходиться соціотехнічна система. Поряд з природним середовищем система взаємодіє зі штучно створеним: технічним, економічним, інформаційним та соціальним середовищем.

При моделюванні реальних динамічних систем якими є соціотехнічні системи необхідно враховувати той факт, що їх стан постійно змінюється. Зазвичай, цьому сприяють дві причини: перша пов'язана з якісною зміною системи в часі (зміна структури соціальної та організаційної систем; старіння технічної системи), друга, з безпосередньою необхідністю управління системою для досягнення бажаного стану (оперативне реагування на ситуативні зміни). У зв'язку з цим дуже актуальним завданням є вивчення характеру динаміки фазових портретів системи залежно від її параметрів або ситуативних полів, в яких вона знаходиться.

На рис.1.1 представлено соціотехнічну систему у вигляді дворівневої моделі, яка об'єднує дві підсистеми:

- інтелектуальну інформаційну підсистему, що забезпечує цілеспрямовану поведінку, накопичення інформації, моніторинг, інтелектуальний аналіз, прогноз розвитку системи, відповідно навколишнього середовища, прийняття рішень;
- функціональну підсистему, яка забезпечує реалізацію керуючих впливів.



Рис. 1.1. Управління соціотехнічною системою

Джерело: [20]

Механізм управління соціотехнічної системи містить елементи автоматизації частини функцій, які вимагають аналізу великих обсягів інформації, тобто деякі когнітивні операції, зазвичай так і будуть реалізовуватись людиною. Іншими словами, необхідно надати проектній команді інструмент, засіб праці і цим самим підвищити ефективність функціонування системи в цілому.

Управління соціотехнічною системою висуває таку вимогу – повноту та всебічність. Ця вимога не може бути повною мірою виконана без урахування рефлексії, тому що рефлексивні моделі управління соціотехнічними системами мають низький ступінь адекватності [20].

Відома практика застосування технології комплексної реалізації базових процесів підтримки прийняття рішень управління ситуаційними центрами швидкого реагування. Дана технологія базується на комплексному аналізі складності нейромережі, похибок тестування, швидких алгоритмів навчання та часу закінчення ітераційного процесу при моделюванні колективного рішення управління об'єктом дослідження СТС. Крім того, дана технологія дозволяє формувати додатковий, окремий канал прийняття рішень ситуаційним центром в режимі реального часу [21].

Формування і розвиток цінності організації як соціотехнічної системи фактично спрямовано на формування її конкурентних переваг за рахунок посилення взаємодії зацікавлених учасників процесу на основі прозорості та довіри відносин. Впровадження зазначених результатів дозволить вийти на новий рівень планування діяльності та значно знизити ризики при прийнятті рішень, пов'язаних з діяльністю СТС.

Чим більшою мірою виражений системний і соціальний ефект, тим частіше доводиться стверджувати про властиві складнощі розглянутих систем. Складність соціотехнічних систем більшою мірою визначається багатогранністю процесів управління, прогнозування та розвитку. Дані

системи керують або самі керують подіями фізичного світу, для яких ресурси часу, коштів та якості обмежені. Завдання підтримки цілісності інформації в системі при паралельному доступі зовнішніх об'єктів до неї часто критичні. Системи подібного типу зазвичай мають значний час життя і велику кількість прямих і непрямих учасників, які опиняються в залежності від їхнього нормального функціонування.

Існує ознака керованості складної системи, тобто рівень складності, який характеризується неможливістю охопити всі аспекти такої системи однією людиною або більшою кількістю людей.

Складність соціотехнічних систем – не випадкова властивість і спричиняється такими чинниками:

- складністю реальної предметної області, яку покриває соціотехнічна система;
- незадовільними способами опису розвитку соціотехнічних систем;
- необхідністю забезпечити достатню гнучкість управління на етапах проектування і реалізації соціотехнічного проекту;
- труднощами управління процесами розвитку соціотехнічної системи протягом всього її життєвого циклу.

Завдання, які намагаються вирішити за допомогою складних соціотехнічних систем, часто неминуче містять складні елементи, а до відповідних систем висувається безліч різних, часом взаємовиключних вимог. Досить важко зрозуміти, навіть в загальних рисах, як працює кожна така система. Тепер додамо до цього додаткові вимоги, які часто не формулюються явно, такі, як зручність, продуктивність, вартість, виживання і надійність, і стане очевидним, що складність завдання і породжує складність системи в цілому.

У зв'язку з цим важливим завданням є визначення єдиної структури організації таких систем, а також методології управління, у результаті

застосування якої буде досягнута максимальна адекватність системи з максимально можливим позитивним результатом.

Слід зазначити, що складність системи більшою мірою викликана відсутністю або недоступністю на момент управління інформації. Таким чином, простота або складність системи відносна і вказує на достатність або недостатність інформації про систему в діючій моделі цієї системи. Це означає, що адекватність моделі системи може періодично змінюватися при кількісній та якісній зміні об'єкта, що моделюється, наявності інформації про ці процеси і можливості її використання для адаптації моделі. Важливим фактом є те, що кожна з розглянутих систем входить як підсистема до складу більшої системи; у свою чергу підсистеми можуть являти собою системи молодшої ієрархічної приналежності. Також кожна підсистема може бути представлена сукупністю розв'язуваних нею завдань. В основі подання такої структури лежить поняття ієрархії підзавдань, які вирішуються системою зі своїми об'єктами і критеріями. Ця ієрархія відображається в ієрархії математичних моделей відповідними обмеженнями та ієрархії технічних засобів [24].

Важливою особливістю розглянутих соціотехнічних систем є емерджентність не тільки властивостей, а також й елементів, що пов'язані особливими системоутворюючими зв'язками.

Таким чином, групу розглянутих систем відрізняє наявність системного і соціального ефекту, що дає ту перевагу в досягненні мети, заради якої елементи об'єднуються у систему. Тобто досягнення мети окремими елементами поза системою або менш імовірно, ніж у системі, або взагалі неможливе. Іншими словами, система за рахунок системного та соціального ефектів забезпечує ті переваги при досягненні мети, які відсутні у її частин, узятих окремо.

1.2. Значення, особливості та роль процесів координації у сучасних соціотехнічних системах

В останні роки спостерігається зростаючий інтерес до питань про складні системи, які включають як людей, так і комп'ютери, діяльність яких можливо координувати. Координація може розглядатися як процес управління залежностями між видами діяльності. Питання координації досліджували зарубіжні вчені March and Simon 1958, Mintzberg 1979, Fox 1981; Smith and Davis 1981; Crawford 1982, Hewitt 1986; Rumelhart et al. 1986; Stoddard 1986, Winograd and Flores 1986; Huberman 1988; Miller and Drexler 1988; Johansen 1988; National Science Foundation 1989; 1991; Bond and Gasser 1988; Huhns and Gasser 1989; Malone and Crowston 1998. Цими питаннями займалися і вітчизняні вчені Анісімов А.В., Андон Ф.І., Дорошенко А. Ю., Погорілий С.Д., Цейтлин Г.Є., Яценко О.А. та інші. Отже, подальший прогрес може бути можливим, характеризуючи різні види залежностей та виявляючи координаційні процеси, які можна використовувати для управління ними [6, с. 87].

Координація – процес, спрямований на забезпечення пропорційного і гармонійного розвитку різних напрямків (виробничого, технічного, фінансового тощо) системи за оптимальних витрат матеріальних, фінансових і трудових ресурсів.

Моделі координації привернули увагу наукової спільноти у багатьох галузях, включаючи проектування розподілених та паралельних комп'ютерних систем. Паралельні програми, розроблені в стилі координації, мають дві складові – обчислювальну модель та модель координації, які відповідають за алгоритмічний та поведінковий аспекти обчислень відповідно. Засоби координації можуть служити не тільки програмним інтегратором, але і програмним прискорювачем з погляду підвищення продуктивності паралельних програм [28-30].

Широке розповсюдження використання інформаційних технологій змінило способи людей працювати разом. Координація може відбуватися у різноманітних типах систем. Наприклад, спеціалізоване програмне забезпечення було розроблено для підтримки спільної роботи декількох авторів над одним і тим же документом; допомагає людям відображати та маніпулювати інформацією ефективніше на нарадах; допомагати людям продуктивно використовувати процес електронних повідомлень.

Тривалий розвиток нових комп'ютерних програм у цій площині керується узгодженою теорією того, як люди координують їхню діяльність без інформаційних технологій, і як вони можуть зробити це значно продуктивніше за допомогою комп'ютерної підтримки. Важливим є розуміння наслідків впливу інформаційних технологій на діяльність людських організацій та ринки, проектування кооперативних робочих інструментів та проектування розподілених та паралельних комп'ютерних систем.

Добре налагоджена координація часто є невидимою, проте її відсутність одразу стає видимою. Прикладами нечіткої координації можуть бути ситуації, коли, подорожуючи, ми через сайт замовили і оплатили апартаменти для проживання у чужій країні, але проводимо годину в очікуванні ключів або завершення їх прибирання, або коли наша улюблена програма обробки текстів припиняє роботу в новій версії операційної системи, ми можемо стати дуже свідомими наслідків поганої координації.

Координація може бути застосована у багатьох видах систем: людських, обчислювальних, біологічних, тощо. Щодо питання про управління залежностями у людській діяльності, то воно є центральним для теорії організацій, економіки, науки про управління, соціології, соціальної психології, антропології, лінгвістики, права та політології. У комп'ютерних системах залежностями між різними обчислювальними процесами неодмінно потрібно керувати, і, як зазначають численні дослідники, певні види

взаємодій між обчислювальними процесами нагадують взаємодію між людьми [2; 4; 5; 8; 10].

Одна з переваг визначення, яке використовується для координації, це те, що координація пропонує напрямок для вирішення питань. Якщо координацію визначено як управління залежностями, то далі прогрес може відбутися шляхом характеристики різних видів залежностей та визначення координаційних процесів, які можна застосовувати для управління ними.

Для залежності між компонентами координація має велике значення, оскільки вона явно або неявно впливає на продуктивність деяких видів діяльності (наприклад, проектування або перепроєктування компонентів) [6, с. 97].

Багато координаційних процесів вимагають прийняття рішень, які впливають на діяльність організації. Наприклад, у спільному доступі до ресурсів група повинна "вирішити" як розподілити ресурси; в управлінні завдання / підзадача, група повинна "вирішити", як сегментувати завдання. У всіх цих випадках, альтернативні способи прийняття групових рішень породжують координаційні процеси. Наприклад, будь-яке групове рішення може, в принципі, бути прийняте керівництвом (наприклад, "менеджером", який приймає рішення), голосуванням або консенсусом (в результаті від переговорів) [6, с. 99].

Очевидним способом генерування нових процесів координації є альтернативні форми спілкування (синхронний проти асинхронного, паперовий проти електронного) для всіх місць у процесі, куди потрібно передати інформацію. Координаційна структура також підкреслює нові аспекти проблем. Наприклад, коли ми розглядаємо спілкування як спосіб управління стосунками між виробником та споживачем, ми повинні подбати про те, як зробити інформацію "придатною для використання". Моделі координації можуть включати параметри для таких речей, як стимули, продуктивність та комунікаційні витрати, які дуже різняться у людських, обчислювальних та біологічних системах [6, с. 100].

Для того, щоб проаналізувати термінологію координації, важливо чітко визначити компоненти координації. Корисно визначити критерії оцінювання. Наприклад, ми можемо визначати деякі загальні "цілі" діяльності (наприклад, виробництво автомобілів або друк звіту) та інші виміри для оцінки того, наскільки добре ці цілі дотримуються (наприклад, мінімізуючи час або витрати). Деякі координаційні процеси можуть бути швидшими або точнішими за інші, наприклад, більша координація далеко не завжди того варта. Важливо усвідомити, що не існує жодного "правильного" способу визначення компонентів координації в різних ситуаціях. Наприклад, ми можемо іноді проаналізувати все, що відбувається у виробничому підрозділі як одну "діяльність", а в інший час ми можемо проаналізувати кожну станцію на складальній лінії як окрему "діяльність". В якості іншого прикладу, можна навести приклад про м'язову координацію, коли неявно розглядаються різні частини тіла тієї самої людини, як окремі "актори", що виконують окремі "дії". При аналізі координації в людських організаціях, часто корисно просто запитати людей, які їхні цілі та оцінити їхню поведінку з точки зору цих критеріїв. Ще один важливий приклад координації ринкових операцій. Метою учасників ринку може бути максимізація їхньої індивідуальної вигоди, але ринок як механізм координації необхідно оцінити в частині, наскільки добре він відповідає таким загальним критеріям як максимізація задоволення потреб учасників ринку [6, с. 100].

Координація є діяльністю, яка сама по собі передбачає наявність певних витрат. Хоча є багато інших факторів, які можуть вплинути на спосіб координації в організаціях та ринки (наприклад, глобальна конкуренція, національна культура, регулювання уряду та процентні ставки). Однією важливою ознакою, безумовно, є її вартість. І це здається досить правдоподібним, що інформаційні технології можуть значно знизити витрати на певні види координації [1].

Можна зробити кілька простих прогнозів про можливі наслідки скорочення координаційних витрат. Ці ефекти корисно проілюструвати за

аналогією з подібними змінами у витратах транспортування, викликаними введенням поїздів і автомобілів:

1) Ефект зменшення "першого порядку" транспортних витрат поїздами та автомобілями було досягнуто просто певною заміною старих технологій транспортування на нові: люди почали їздити на поїздах більше, а в каретах з конями менше.

2) Ефект зменшення "другого порядку" транспортних витрат відображався у збільшенні кількості використовуваного транспорту: люди почали більше подорожувати, при цьому це можна було зробити дешевше і зручніше у поїздах, ніж пішки.

3) Нарешті, ефект «третього порядку» дозволив створювати більше структур інтенсивних перевезень: люди в решті-решт почали жити в далекому передмісті і користуватися торговими центрами за містом. Ці два приклади нових структур беззаперечно залежать від широкої доступності дешевого та зручного транспортування.

Так само можна очікувати декількох ефектів від використання нових інформаційних технологій з метою скорочення витрат на координацію:

1) Ефект "першого порядку" зменшення витрат на координацію з інформаційними технологіями може бути заміною інформаційними технологіями деяких видів координації людей. Наприклад, багато банків і страхових компаній замінили автоматизованими системами велику кількість людських чиновників в їхніх офісах. Це теж давно було прогнозовано, що комп'ютери призведуть до загибелі середньої данки управління, оскільки комунікаційні завдання, які виконують менеджери середньої ланки, можна виконувати дешевше, а саме, за допомогою комп'ютерів [7]. Це передбачення не реалізовувалося декілька десятиліть, але багато людей вірили, що це нарешті почне масово траплятися усередині 1980-х та 1990-х рр.

2) Ефект зменшення "другого порядку" Ви можете збільшити витрати на координацію загальний обсяг координації б / в. У деяких випадках це може перешкодити ефекту першого порядку. Для прикладу, в одному з

випадків, який вивчали автори дослідження, комп'ютеризовану систему конференцій було використано для усунення керівників середньої ланки [6, с. 103]. Однак через кілька років майже стільки ж нових посад було створено для фахівців корпоративного персоналу, багатьом з яких допомагали працювати нові комп'ютерні системи. Такий приклад демонструє, що в результаті завдання управління ресурсами тепер може застосовуватися до більш складного аналізу, що не було можливим раніше.

3) Ефект «третього порядку» зменшення витрат на координації може заохочувати перехід до використання більш «інтенсивної координації» структур. Іншими словами, координаційні структури, які раніше були занадто "дорогими" тепер стануть більш дієвими. Такі технології, як, наприклад, електронна пошта та комп'ютеризовані конференції можуть допомогти зменшити витрати на ці види комунікацій та передові засоби обміну інформацією [6, с. 103].

Зниження витрат на координацію за допомогою інформаційних технологій може призвести до загального переходу до менших за розмірами фірм та пропорційного збільшення використання ринків, від прийняття внутрішніх рішень в межах фірм до координації економічної діяльності в цілому. Цілком очевидно, що координація ринкових операцій є значно дорожчою, ніж внутрішньо фірмова координація.

ІТ може призвести як до централізації, так і до децентралізації, залежно від способу їх використання. Цей висновок можна зробити, розуміючи фактори, які пов'язані з цим більш чітко. Коли імплементація ІТ знижує інформаційні витрати на прийняття рішення, це призводить до більшої централізації. Наприклад, Компанія Otis Elevator використовувала ІТ для централізації звітності та диспетчерування функцій системи обслуговування клієнтів, замість того, щоб розповсюдити ці функції у численних віддалених польових відділеннях [11]. З іншого боку, коли ІТ в першу чергу зменшує агентські витрати, це призводить до більшої децентралізації. У даному випадку, агентські витрати - це витрати працівників, які не діють в інтересах

фірми. Наприклад, коли одна страхова Компанія розробила систему, аби ефективніше контролювати загальну ефективність роботи своїх продавців, вони були здатні децентралізувати багато рішень щодо продавців, тоді як раніше вони приймалися централізовано [6, с. 104]. Теорії координації є корисною також у наступних сферах:

- при емпіричному вивченні координації людини або інших біологічних систем (наприклад, польові, лабораторні або економетричні дослідження);
- при розробці нових технологій для підтримки людської координації;
- при проектуванні та експериментах за новими методами координації розподілених і паралельних комп'ютерних систем;
- при формальному моделюванні координаційних процесів (наприклад, математичному або комп'ютерному моделюванні).

Таким чином, можна зробити висновок, що ідеї координації є корисними, адже пропонують нові системи, класифікуючи системи та аналізуючи, як системи їх використовують; що питанням координації вчені приділяли увагу ще у середині двадцятого століття, а також, що нові інформаційні технології мають вплив як на ринки, так і на організації, зокрема: на розмір організацій та на ступінь централізації прийняття рішень в них. Загальні координаційні механізми можуть керувати багатьма залежностями: як ринковими операціями, централізованими та децентралізованими управлінськими рішеннями, так і внутрішніми процесами прийняття рішень в окремій організації. Координація допомагає вирішити різноманітні негайні практичні потреби, включаючи:

- проектування комп'ютерних та комунікаційних інструментів, які дозволяють людям працювати разом ефективніше;
 - використання потужності декількох комп'ютерних процесорів, що працюють одночасно над спільними проблемами;
- створення гнучкіших та ефективніших способів організації колективної людської діяльності.

1.3 Оптимізація соціотехнічної системи на засадах координації

Відсутність загальноприйнятих механізмів оптимізації соціотехнічної системи, які впливають на позитивні економічні та соціальні зміни стало основою проведення даного дослідження.

Оптимізація СТС характеризується такими рисами:

- наявні описи процесів людською мовою або у вигляді параметричних залежностей;
- процеси є унікальними; проведення незалежних експериментів неможливо в силу неповторності процесів;
- інформація про значення параметрів доступна у вигляді оцінок, але оцінки одного і того ж параметру можуть не співпадати.

СТС перманентно еволюціонують при порівняно постійному існуванні основного його елементу – людини, яка володіє та управляє таким важливим ресурсом, як інформація. Враховуючи особливості сприйняття людиною об'єктів системи та їх опису, сформулюємо правило вибору оптимальної множини значень ознак, за якими описуються об'єкти:

- 1) під оптимальним критерієм розуміють такі множини значень, використовуючи які людина відчуває мінімальну невизначеність при описі об'єктів;
- 2) якщо об'єкт описується деякою кількістю експертів, то під оптимальними розуміють такі множини значень, які забезпечують мінімальний ступінь неузгодженості описів.

Оптимізація СТС дозволяє зробити більш персоналізованими, а відповідно, і більш ефективними будь-які комунікації з клієнтами та всередині організації. Вона можлива на основі оцінки та моніторингу її ефективності, коли можна побудувати семантичну модель процесу у вигляді набору понять та їх взаємозв'язків, коли надходить та аналізується реальна інформація. Можлива розробка оптимальних систем з погляду зручності вводу інформації аналітиком, узгодженості думок аналітиків, інформаційного

забезпечення вводу інформації, пошуку інформації у нечітких базах даних, введення показників якості пошуку інформації та встановлення їх зв'язку з якістю опису об'єктів (мірою невизначеності); моделювання. Зв'язок показників якості пошуку інформації та якості опису об'єктів дозволяє так обирати множину значень якісних ознак, щоб забезпечити максимально ефективний пошук інформації [22].

Персоналізація взаємодії людини з цифровим світом вимагає оптимізації виміру у нечіткій лінгвістичній шкалі. Вимір невизначеності множини шкальних значень нечіткої лінгвістичної шкали вимагає обирати такий набір значень якісних ознак, в рамках якого можлива оптимізація, яка в результаті повинна призвести до максимальної зручності взаємодії людини з цифровим світом.

Система управління знаннями в сукупності застосовуваних інструментів і механізму інформаційного забезпечення на основі сучасних інформаційних технологій покликана забезпечувати інноваційний розвиток компанії, так необхідний в умовах розвитку суспільства.

ІТ-компанії більше, ніж інші, повинні орієнтуватися на застосування новітніх технологій для ефективнішої організації зовнішнього та внутрішнього середовища: електронний документообіг, гейміфікація, соціалізований корпоративний портал, BigData, ВІ-аналітика, OLAP, автоматизований контролінгу тощо. Все це абсолютно близьке для розуміння фахівцям інформаційних технологій.

Тому ІТ-компанії повинні неодмінно виступати представниками інноваційного сектора економіки, створюючи унікальні механізми систем управління з метою стимулювання свого інноваційного розвитку, включаючи до їх складу комплексні контролінгові системи оцінки ефективності впроваджуваних інструментів на основі вибраних показників.

Ефективні рішення допомагають створювати нові продукти, покращувати старі і підвищувати задоволеність клієнтів. Коли служба підтримки швидше і точніше відповідає на питання, вирішує проблеми

користувачів, незадоволених клієнтів стає менше. Це зменшує відтік користувачів, що підвищує фінансові показники.

Управління знаннями – це процеси обробки, управління та використання знань і досвіду співробітників (внутрішніх експертів) для ефективного вирішення завдань. Компанія Coding Sans провела дослідження в європейських ІТ-компаніях (див. рис. 1.2). Співробітникам задавали одне питання: «Який основний виклик у сфері розробки ПЗ ви для себе бачите?» П'ята частина опитаних різних посад вказали, що це обмін знаннями. Це другий результат після «capacity» – можливості вирішити більше завдань за менший час.

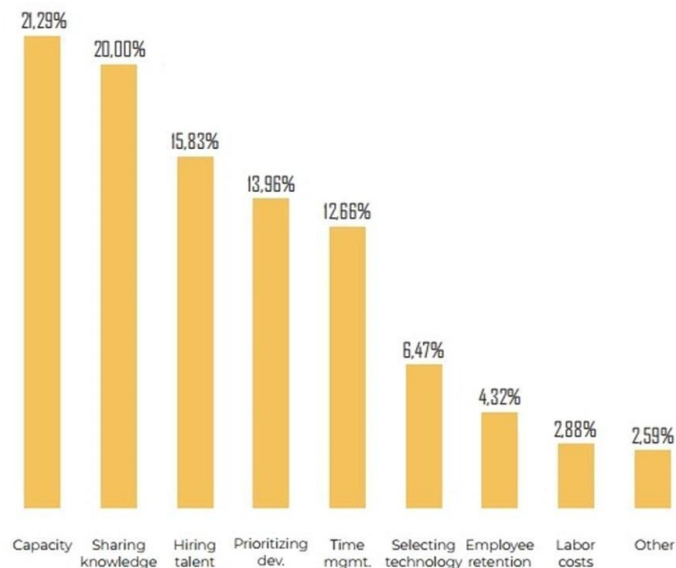


Рис. 1.2. Результати відповідей респондентів щодо основного виклику у сфері розробки ПЗ

Джерело: [12]

Але значно цікавішим виглядає порівняння голосів між тими, хто пише код, та їх менеджерами (рис. 1.3).

Синім кольором позначено стовпчик з інформацією про менеджерів, жовтим – про розробників. Різниця між значеннями майже у третину у

відносному вираженні. Виявляється, що розробникам важливіше канал для управління знаннями.

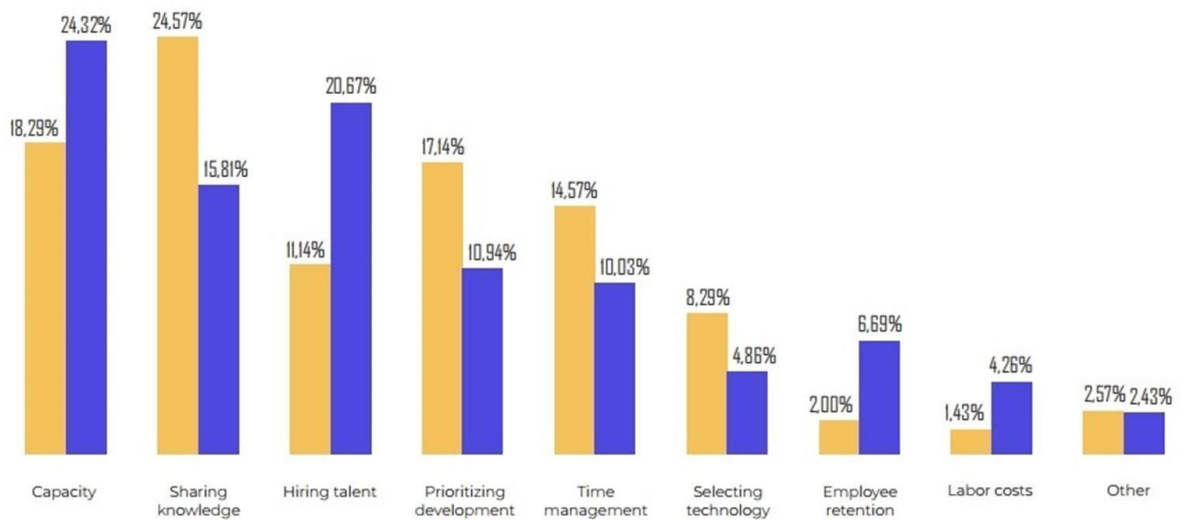


Рис. 1.3. Результати відповідей респондентів щодо основного виклику у сфері розробки ПЗ у порівнянні між тими, хто пише код і менеджерами

Джерело: [12]

Менеджерам важливіше все встигати. Зазвичай, для цього вони делегують виконання завдань підлеглим: звертаються до HR, наймають більше розробників і чекають, коли завдання будуть закриватися вчасно.

Навіть якщо рекрутер збере всі вершки ринку, то проблема нікуди не дінеться. У розробників немає способу оперативно отримувати інформацію, щоб швидко закривати завдання, тому проблема виникне знову, але в більшому масштабі. Це нескінченний цикл, з якого менеджер сам не вийде.

Перед компаніями-розробниками програмного забезпечення стоїть завдання розробляти, продавати, поставляти і підтримувати все більш складні рішення і продукти. Максимально ефективно це можна зробити лише, володіючи системою управління знаннями.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ БАЗИ КОРПОРАТИВНИХ ЗНАНЬ ІТ-КОМПАНІЇ

2.1 Загальна характеристика діяльності компанії та аналіз змін процесу наповнення бази корпоративних знань

Для дослідження було обрано міжнародну технологічну продуктову компанію з повним циклом розвитку в сфері Entertainment. Вона є частиною глобального Холдингу із загальним числом співробітників майже в 3000 осіб.

Компанія являє собою екосистему, в якій об'єднує ІТ-продукти, маркетинг та інші напрямки. Працює над розвитком інноваційних продуктів, створенням конкурентних переваг продуктів та компанії в цілому, акумулює в собі експертизу та швидкість виконання, об'єднує у дослідні команди професіоналів та реалізує сміливі й ризикові ідеї.

Зі зміною умов зовнішнього та внутрішнього середовища змінюються не тільки цілі та задачі документування, а також і система оцінки адаптується під нові умови. Це доцільно враховувати при прийнятті управлінських рішень.

В процесі роботи над дослідницьким проектом нами було досліджено діяльність ІТ-компанії, у якої існує база даних у системі Confluence. В процесі дослідження нами було з'ясовано, що процес документування в компанії пройшов декілька етапів розвитку. Спочатку була команда аналітиків, що документує всі зміни в програмному продукті. Потім утворилася група технічних письменників, яка вирішувала завдання зовнішнього замовника: опис програмного продукту для юридичних та фінансових цілей.

На даний час у нас величезний відділ розробки, та окремі команди технічних письменників і аналітиків не в силах відстежувати мікро зміни.

Тому створення технічних завдань, документування сервісів та опис API є відповідальністю кожної команди розробки. При цьому все ще існував відділ технічних письменників без явної зони відповідальності, а всі користувачі стикалися з рядом проблем на тлі створення, підтримки та використання документації.

2.2 Аналіз проблем користування базою корпоративних знань компанії

Основні проблеми, які було виявлено при користуванні базою в процесі дослідження, такі:

- відсутність структурованості на різних просторах, що викликає незручності у користуванні (база корпоративних знань складається з просторів, які передбачають ієрархію сторінок);
- усі простори та сторінки не уніфіковані;
- існує складність в отриманні доступів до просторів, адже застосовується принцип секретності та необхідності запиту доступу до кожного простору окремо. Це дуже незручно, оскільки отримання доступу займає коло тижня часу, в той час, коли робота вимагає оперативного виконання, пов'язаного з отриманням інформації з бази;
- більша частина інформації в базі вже не є актуальною, бо давно не оновлювалася, дублюється або повторюється багато разів;
- відсутня навігація, що зменшує можливість оперативного пошуку необхідної інформації;
- база наповнюється документацією хаотично – не існує встановлених правил наповнення бази, не організовано її ведення;
- відсутність адаптованої системи оцінки якості та користі від створення документації (на кожному етапі документування змінювалися цілі, завдання та вимоги до документації, але не змінювалися способи оцінки якості).

Наявність цих та інших проаналізованих проблем підтверджують необхідність впровадження змін та способів оптимізації управління бази корпоративних знань.

2.3. Інструменти дослідження та управління базою корпоративних знань компанії

У дослідженні використано сучасні інструменти розроблення, застосування та управління базою корпоративних знань компанії: Confluence та Jira. Перш ніж перейти до викладення результатів роботи, доцільно описати особливості використання названих інструментів.

Confluence – Web-базована корпоративна wiki, яка застосовується в основному всередині організації, утворюючи єдине ціле організації для досягнення її цілей, та являє собою простір для командної роботи, в якому накопичено інформацію та можливості для спільної праці. Вона розроблена компанією Atlassian Software Systems і понад 50 млн. компаній у світі використовують продукти цієї компанії (найбільш популярні – Jira та Confluence). Confluence спрощує співпрацю всередині команди і дозволяє організувати ефективне управління інформацією. Інтеграція з Microsoft Office сприяє її використанню у звичному середовищі: створювати контент і спільно працювати над документами, таблицями та презентаціями на сторінках Confluence, редагувати сторінки прямо з Microsoft Office.

Confluence має довершену систему пошуку інформації з можливістю швидкого пошуку за ключовими словами. Інформація в Confluence розміщується за розділами або просторами, які вміщують сторінки. Простору дозволяють розділяти інформацію між проектами або командами, можуть мати унікальну структуру даних і зовнішній вигляд залежно від цілей проекту. Створити простір можна, використовуючи шаблони зовнішнього вигляду для зручної організації даних. Базові інструменти редагування, які доступні на панелі у верхній частині вікна, використовуються для редагування та додавання інформації на сторінки. Для додавання файлів, діаграм, змісту, різних звітів, тощо використовуються макроси [13].

Confluence повинен бути єдиним і актуальним довідником про ключові елементи життя людини в компанії – блоки ейчару, юристів, безпеки, ключові

продуктові напрями тощо. З іншого боку, він покликаний спрощувати ті речі, які можна спростити, наприклад, замість посилання на документи може надати просту форму для заповнення, яка буде створювати тикет у потрібній черзі у Jira та запрошувати туди відповідального, і так далі. Тобто, Confluence – це не просто набір сторінок, а база знань, плюс спрощення / стандартизація ряду процесів для співробітників, що постійно повторюється. Для прикладу: процес закупівлі устаткування або вихід нового співробітника. В обох випадках можна відправити людину читати багатосторінковий документ та писати листи, а можна замість цього зробити просту для заповнення форму з підказками, яка відразу створить тикет.

Ще однією успішною та корисною розробкою компанії Atlassian Software Systems є багатозадачний програмний продукт Jira, використовуючи який можна управляти вимогами, розрахунками, ризиками тощо для декількох проектів, забезпечуючи при цьому злагоджену взаємодію співробітників компанії з можливістю індивідуального налаштування визначених прав доступу, видимості, поведінки та інших параметрів для кожного проекту окремо, адже алгоритми веб-сервісу Jira адаптуються під будь-який запит користувача.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБРОБКА

Дослідження було проведено у 2 етапи. Процес та результати першого етапу були представленні у моїй курсовій роботі.

3.1. Напрями перетворення бази корпоративних знань

Щоб упорядкувати документацію, в першу чергу, пропонується логічно розділити її на продуктову, тобто, ту, яка відноситься до опису продукту, і операційну, яка відноситься до внутрішніх процесів компанії. Вони мають різні бізнес-вимоги, регламенти роботи, звітність тощо. Цей логічний поділ передбачається реалізувати за допомогою міток Confluence або інших атрибутів сторінок.

Також структура бази корпоративних знань компанії розробляється з урахуванням того, щоб у подальшому при необхідності можна було з мінімальними зусиллями винести частину інформації в зовнішню базу (див. рис. 3.1), наприклад, для зовнішніх замовників.

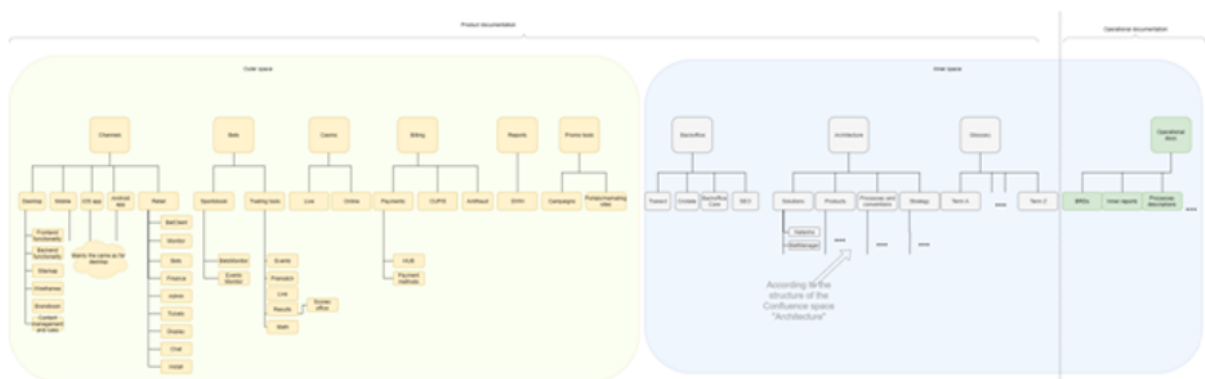


Рис. 3.1. Структура бази корпоративних знань компанії, яку було запропоновано на початку

До такої інформації може належати:

– загальний опис продукту / модуля

- мануали
- керівництва користувача
- опис зовнішніх API
- статті з усунення несправностей.

Деяка частина інформації у базі корпоративних знань буде тільки для внутрішнього використання:

- інформація про архітектуру системи
- інформація про фізичну інфраструктуру (сервери, мережі тощо)
- керівництва техпідтримки, адміністраторів тощо
- різна операційна документація компанії (звіти, статуси проектів і завдань тощо).

Кроки, які вдалося реалізувати в першому етапі створення єдиної нової бази корпоративних знань Confluence, в результаті запропонованих мною ідей:

1. Здійснено опитування фінальних користувачів та сформульовано вимоги до внутрішньої вікіпедії.
2. Проаналізовано поточну базу, виділено популярні та не актуальні блоки.
3. Запропоновано план та бачення щодо створення нової бази корпоративних знань.
4. Створено зрозумілу структуру бази корпоративних знань на Confluence та описано у схемах для кожного простору.
5. Перетворено головну сторінку бази.
6. Створено глосарій зі всією локальною термінологією для синхронізації розуміння всередині компанії.
7. Імплементовано новий принцип безпеки, детальніше описаний у наступному пункті.
8. Здійснено перехід в роботі з confluence від принципу «в нас все секретно» до схеми «в нас все відкрито» на Read (якщо є секретна інформація – сховай її на закритій сторінці).

9. БЗ модифіковано таким чином, щоб співробітник будь-якого відділу зміг знайти необхідну інформацію, попередньо не знаючи, де саме вона знаходиться.

3.2. Оптимізація процесів управління базою корпоративних знань

Кроки, які було реалізовано на другому етапі дослідження під час оптимізації процесів управління базою корпоративних знань:

I. Оновлено та розширено структуру бази корпоративних знань на Confluence. Тепер кожен простір – це сукупність сторінок не окремої команди, а департаменту. А сторінки першого рівня ієрархії в просторі – це папки команд або проектів. Розширено доступ до БКЗ. Раніше базою користувалися тільки технічні та операційні департаменти. Тепер вона доступна всім співробітникам.

II. Оновлено шаблон і правила заповнення першої головної сторінки для просторів. Її називають "вітриною" або "лендінгом". На цю сторінку винесені відповіді на всі технічні питання про департамент, які найчастіше виникають.

Рекомендації для стартової сторінки.

1. Для стартової сторінки стріму / іншого великого підрозділу обов'язково використовувати шаблон Department Home Page Template. Для сторінок окремих команд не обов'язково, але дуже рекомендуємо зробити за шаблоном хоча б верхню частину (сфера відповідальності команди і контакти), інше можна додавати на власний розсуд.

2. Зробити розбивку на окремі змістовні блоки, які візуально відокремлені один від іншого (не квадратики, тому що в них буває складно розташувати контент, досить колонок та горизонтальних роздільників).

3. Обов'язкові блоки (перші зверху):

- Сфера відповідальності стріму / команди. Сюди може входити перелік продуктів, напрямків, список питань, з якими є сенс до команди звертатися.

- Контакти команди чи хоча б керівників.

- Кому и як повідомляти про проблему.

- Структура підрозділу у вигляді дерева, бажано посилання на сторінки команд та профілі тимлідів.

4. Не обов'язкові блоки, але рекомендовані:

- Цілі.

- Метрики.

- Посилання на дошки у Джирі, репозитарії в гітлабі, системи моніторингу, тобто, все, де можна отримати додаткову інформацію.

- Найважливіші та документи, що найчастіше використовуються.

- Будь-які інші, які можуть бути корисними.

5. Заголовки блоків робити стилем Заголовок 2, біля заголовку бажано додавати тематичну картинку.

6. Усі посилання на профілі, інші сторінки, канали у Слак тощо повинні бути клікабельні.

7. Рекомендується додати знизу сторінки макрос Recently updated, що відображає недавно оновлені сторінки. Якщо він є, користувачам легше зорієнтуватися, чи актуальний спейс, або він вже давно не оновлюється.

Ці вітрини повинні бути обов'язково заповнені тільки з цього шаблону усіма департаментами. Це пов'язано з тим, що при зміні порядку інформації на сторінки, люди часто не могли швидко знайти відповідь на своє питання (очі людини звикають від сторінки до сторінки і ловлять акценти).

На рис. 3.2 зображено шаблон заповнення головних сторінок.

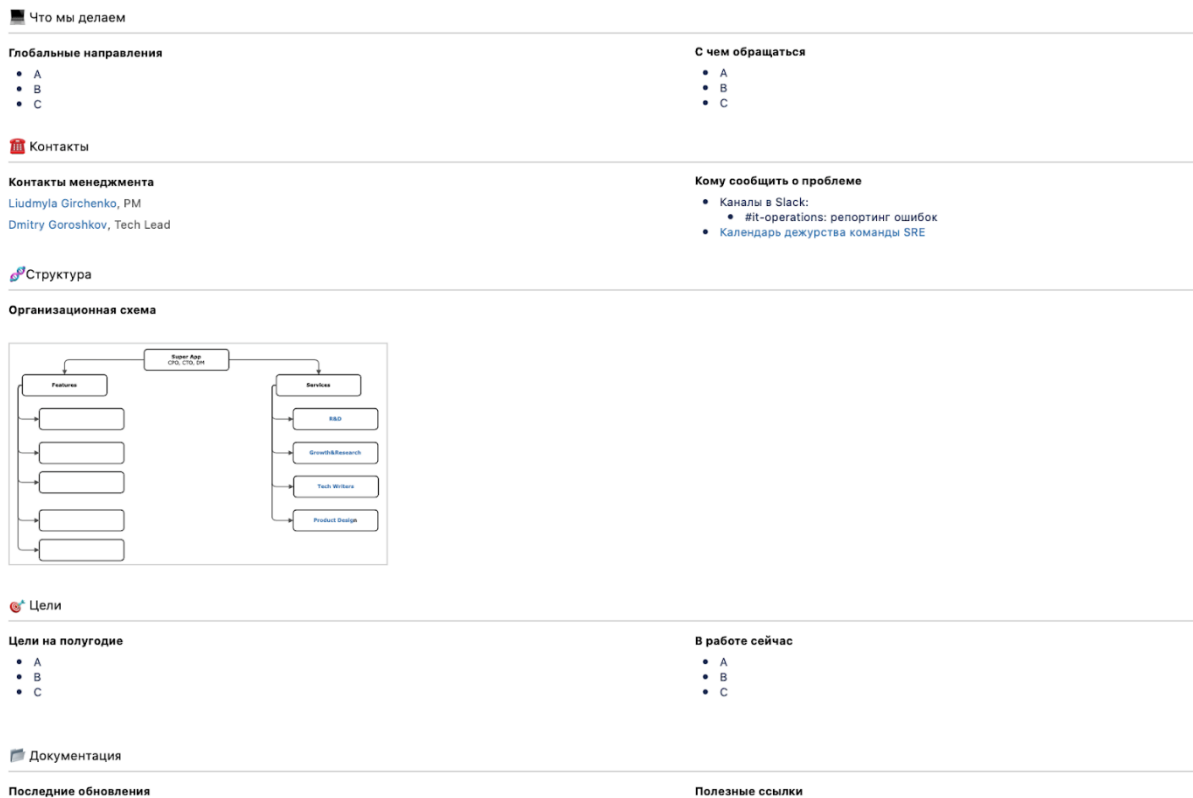


Рис. 3.2. Шаблон заполнения головных сторінок

III. Створено спеціальну команду для координації роботи бази корпоративних знань і сформульовано зони її відповідальності:

- Організація лицьових сторінок основних просторів.
- Підтримка користувачів корпоративної бази знань Confluence.
- Оптимізація й автоматизація процесів координації.

Наприклад, у випадку з заповненням вітрин команда модераторів спершу зробила презентацію шаблону, на якій усі представники департаментів погодилися заповнити свої вітрини актуальною інформацією і надалі її актуалізувати. Приблизно 80% таки заповнили (хтось відразу, хтось після кількох нагадувань), 20% – ні або майже ні. Спеціальний "загін" модераторів контролює цей процес і нагадує співробітникам про дотримання правил.

IV. Автоматизація процесу управління БКЗ. Наприклад, у випадку з заповненням вітрин:

- раз на три місяці автоматично вивантажується перелік сторінок;

- модератор перевіряє актуальність інформації на сторінках, які за ці три місяці не оновлювалися;
- усім відповідальним, хто не актуалізував сторінки, відправляється розсилка з вказанням та підказками, що необхідно зробити.

V. Сформована та організована робота команди технічних письменників для систематичного наповнення окремих просторів БКЗ.

В її обов'язки входить:

- Формування і підтримка продуктових карток системи.
- Синхронізація департаментів, шляхом супроводу релізів основних особливостей людським описом та їхня розсилки.
- Наповнення та підтримка верхньорівневого опису сервісів та глосарій.
- Документація для зовнішніх партнерів.

VI. Впроваджено метрики для вимірювання якості наповнення БКЗ, ефективності змін та засобів процесів координації.

3.3. Сучасні тенденції оптимізації соціотехнічної системи засобами процесів координації

Координація забезпечує узгодженість у часі й просторі дій органів управління та посадових осіб, а також між системою в цілому і зовнішнім середовищем. Саме завдяки координації забезпечується динамізм системи, створюється гармонія взаємозв'язків виробничих підрозділів, здійснюється маневр матеріальними та трудовими ресурсами всередині систем у зв'язку із зміною техніко-економічних завдань. Основними пріоритетами координації є узгодження, збалансованість, рівновага, страхування, резервування, керованість.

Координація здійснюється за допомогою організаційних структур, а також за допомогою створення робочих груп, інформаційних систем,

призначення координатора. Координація за допомогою інформаційних систем припускає обмін інформацією всередині підрозділів та між ними за допомогою комп'ютерної мережі. Така інформаційна система дає змогу складати і поширювати електронним способом звіти, пам'ятні записки, бюлетені та інші документи.

Координація може здійснюватися у різних формах, які можна назвати механізмами координації (хоча не менше вони пов'язані з контролем і комунікаціями) [25].

Будь-яка система характеризується постійністю складових її частин. Залежно від особливостей їх поєднання і переважаючих механізмів координації діяльності розрізняють основні типи організацій, що мають різну будову.

Системи використовують три основні способи координації діяльності: взаємне узгодження, безпосередній контроль та стандартизацію.

Взаємоузгодження передбачає координацію діяльності на основі неформального спілкування. При взаємному узгодженні контроль за роботою здійснюють самі оператори (виконавці). Цей спосіб координації використовується як в дуже простих, так і в дуже складних структурах. Головною умовою взаємного узгодження є вміння працівників адаптуватися один до одного.

У міру зростання соціотехнічної системи і ускладнення її діяльності з'являється необхідність у відносинах підпорядкування або безпосередньому контролі. У цьому випадку певна особа (керівник) наділяється відповідальністю за роботу підлеглих йому операторів. Керівник видає певне завдання операторам та контролює їх виконання.

Стандартизація передбачає включення координації в програму праці до початку її виконання. Якщо виконувані дії достатньо прості та носять рутинний характер, як це має місце на конвеєрній збірці, то стандартизується процес праці. У випадках ускладнення діяльності система вдається до стандартизації результатів праці, залишаючи виконавцям свободу вибору в

способах дій. За допомогою координації досягається об'єднання зусиль складових частин (базових елементів) в одне узгоджене зусилля, направлене на здійснення загальної мети.

Загальна задача оптимального керування системами зазвичай ставиться як статична оптимізаційна задача, тобто розглядається задача функціонування на достатньо великих проміжках часу, під час яких динамікою перебігу процесів можна знехтувати. Існує два види алгоритмів координації: ітеративні та безітеративні.

У наявних сьогодні ітеративних процедурах (алгоритм Данцига–Вульфа, алгоритм Корнаї–Ліптака, методи, що ґрунтуються на введенні функції Лагранжа або її різних модифікацій, алгоритми оптимізації, узагальнена схема ітеративних алгоритмів Алієва та Ліберзона) оптимальне рішення визначається в процесі ітеративного обміну інформацією між центром і елементами. На кожному кроці ітеративного процесу розв'язуються локально-оптимальні задачі елементів і координуюча задача центру.

За методами координації, побудованими на основі безітеративних алгоритмів, координація здійснюється в результаті одноразового обміну інформацією між рівнями. Переважно безітераційні алгоритми зводяться до побудови множини ефективних рішень для організаційних ієрархічних систем. У деяких наукових роботах була запропонована безітеративна процедура прийняття рішень у багаторівневій ієрархічній системі на основі теорії нечітких множин і нечіткого динамічного програмування Беллмана–Заде, а також числовий матричний метод для випадку опуклих функцій належності для підсистем.

Також, пропонується метод, що ґрунтується на декомпозиції загальної задачі управління на підзадачі. Цей метод дає змогу явно сформулювати всі припущення, що приймаються при заміні.

Для соціотехнічної системи міжрівнева і внутрішньо рівнева координація характеризується рівнем організації взаємодії :

1. Координація за цілями. Система керування вищого рівня може встановлювати для підсистеми нижчого рівня цілі функціонування і показники, що їх характеризують із зазначенням їх кількісних значень на період планування. Тобто цільова функція підсистеми формується вищим рівнем.

2. Координація за обмеженнями. У цьому випадку на ряд параметрів у точках дотику підсистем встановлюються обмеження вищою системою керування. Ці обмеження задаються з системних позицій і враховують цілі та обмеження підсистем.

3. Координація в часі. Цей тип координації полягає в синхронізації роботи підсистем.

4. Координація за параметрами (вхідними або вихідними) [26].

Порівняння ітеративних та безітеративних алгоритмів координації.

За ітеративними процедурами оптимальне рішення визначається в процесі ітеративного обміну інформацією між центром і елементами. На кожному кроці ітеративного процесу розв'язуються локально-оптимальні задачі елементів і координуюча задача центру. Під час введення ітеративних процедур узгодження розв'язків в багаторівневих ієрархічних системах виникають перешкоди, зумовлені великими міжрівневими інформаційними потоками і відповідно великими затратами часу на обмін інформацією. Альтернативою до цього підходу є використання у вищих підсистемах детальних моделей нижчих підсистем, однак при цьому не використовуються переваги децентралізованого керування.

За безітеративними алгоритмами прийняття рішення здійснюється у результаті одноразового обміну інформацією між рівнями. У цьому випадку координуюча підсистема може мати для детермінованого варіанта детальні моделі підсистем і точно знати їх цільові функції. Однак такий підхід призводить до втрати переваг децентралізованого керування і виникнення складної задачі для вищого рівня. Переважно безітераційні алгоритми зводяться до побудови множини ефективних рішень для організаційних

ієрархічних систем. Недоліком всіх безітеративних алгоритмів є необхідність визначення і передачі на вищий рівень управління всієї ефективної множини елементів (або достатньо точної апроксимації цієї множини). Однак алгоритми, що базуються на теорії нечітких множин, дають змогу будувати ефективні множини тільки для координуючих параметрів в інтервалах заданого рівня з урахуванням фактичної невизначеності для об'єкта керування [27].

Отже, для оптимізації при керуванні соціотехнічною системою, варто врахувати ряд особливостей, пов'язаних з взаємодією підсистем, що входять до неї:

- більші підсистеми функціонують на верхньому рівні, який визначає ширші аспекти поведінки системи в цілому. Підсистема верхнього рівня є «командною» відносно інших і координує роботу підсистем нижнього рівня;

- період прийняття рішень на верхньому рівні завжди більший, ніж на нижніх. При цьому необхідно враховувати таку обставину: сигнали від верхнього рівня не можуть надходити частіше, ніж інформація від нижніх, так як інакше не буде координації нижніх підсистем;

- підсистема верхнього рівня завжди має справу з повільнішими аспектами поведінки всієї системи, вона завжди чекає результати реакції підсистем нижніх рівнів, наприклад, реакцію підсистем різних рівнів можна розбити за частотою діючих збурень;

- на верхніх рівнях опис і проблеми менш структуровані, мають більше невизначеностей, більш складні для формалізації. Таким чином, проблеми прийняття рішень на верхніх рівнях є складнішими.

Розставляючи акценти на поставлені завдання, зазначимо, що погляд на процеси, пов'язані з розвитком соціотехнічної системи, як на засіб ефективного управління нею, дозволить усвідомити доцільність підходу, в якому об'єкт не розчленовується на елементи, тобто не руйнується, що робиться в багатьох дослідженнях, а представляється як сукупність дій,

правил, методологій, принципово необхідних для існування і ефективного функціонування досліджуваної системи.

Такий підхід відповідає дослідженню системи від цілей, а не від елементів і простору станів, що відкриває принципово нові можливості використання методології проектного менеджменту, що базується на структуризації цілей та функцій, і ґрунтується на концепції діяльності та результатах.

Наступним принципово важливим завданням є необхідність визначення чітких меж системи, відокремлюючи її від середовища, з яким вона взаємодіє. Рішення даного завдання дозволить здійснювати моніторинг розвитку системи, її цілей і оперативно реагувати на їх кореляцію з параметрами зовнішнього середовища. Іншими словами, виділення системи з середовища є визначенням її через входи і виходи, за допомогою яких система спілкується з середовищем.

Уточнення, або конкретизація, цілей системи в процесі функціонування тягне за собою відповідне уточнення її взаємодії з середовищем і визначення реакції середовища на розвиток системи. У зв'язку з цим важливо прогнозувати не тільки стан системи, але і стан середовища. В останньому випадку слід враховувати неоднорідність середовища, поряд з натурально-природним середовищем існують штучні, створені людиною: технічне середовище, економічне середовище, інформаційне, соціальне середовище.

У процесі дослідження межа між системою і середовищем може деформуватися. Уточнюючи модель системи, у ряді випадків виникає необхідність виділити в середовище деякі складові, які спочатку були включені в систему. І, навпаки, досліджуючи кореляцію між компонентами системи і середовища, з'являється необхідність включити до складу системи елементи, які отримали стабільно стійкі зв'язки з основними елементами системи.

Важливу роль у функціонуванні систем відіграє поняття зворотний зв'язок. Зворотній зв'язок є основою саморегулювання, розвитку систем, пристосування їх до мінливих умов існування.

При дослідженні процесів функціонування складних систем, можна спостерігати одночасну присутність у них як негативних, так і позитивних зворотних зв'язків. На використанні цих понять базується, зокрема, імітаційне динамічне моделювання.

Процеси, що відбуваються у складних соціотехнічних системах, як правило, одразу не вдається представити у вигляді математичних співвідношень або хоча б алгоритмів.

Повернення в цей стан може супроводжуватися коливальним процесом. Відповідно в складних системах можливі нестійкі стани рівноваги; розвиток – поняття, що допомагає пояснити складні термодинамічні та інформаційні процеси [24].

Підводячи підсумки, зазначимо, що розвиток соціотехнічних систем являє собою послідовне чергування етапів прийняття і реалізації рішень. На етапі прийняття рішення стан системи фіксований, а напрямок його майбутнього розвитку слабо визначений. У цьому стані формуються або задаються закономірності, що визначають подальший розвиток системи на детерміністському етапі, при цьому система трансформується якісно, тобто революційно.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА МЕТРИК ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ ПРОЦЕСІВ КООРДИНАЦІЇ

4.1. Впровадження метрик для виміру якості документації

Одним з важливих результатів дослідження було створення відділів (команд) з модерації та наповнення матеріалами (документацією) БЗК. Для оцінки ефективності роботи відділів було необхідно впровадити метрики для вимірювання якості документації та сервісу з надання послуг документування. Метрики допомагають покращувати БЗК, процеси та якість, а також вчасно інформують про збої.

Спершу команда технічних письменників взялася за документування технологій, якими користувалися майже всі розробники. Інформацію про них передавали один одному усно, тому частина інформації неминуче губилася або деформувалася. Документацію було написано, користувачі задоволені, тому відділ почав вдосконалювати інші напрями роботи. Почали з опису сервісів, які критично важливі для бізнесу: ними користується багато співробітників компанії (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Показники виміру документації

Тип документації	Цілі і задачі	Бізнес-метрики	Оцінка якості
Внутрішня	Задokumentувати технологію	Наявність документації: Є/Немає	Схвалення експерта: Є/Немає

Джерело: розроблено автором

На початковому етапі єдиною метрикою була наявність документації: вона або написана, або ні. Спершу якість оцінював сам користувач. Коли письменників стало більше, всередині команди були виділені консультанти щодо сервісу, які перевіряли якість документації всередині відділу.

Експертна оцінка є досить суб'єктивною, а бажано, щоб вона була незалежною. Крім того, замовники приходили з завданнями різної складності: наприклад, зафіксувати інформацію, яку знала одна людина, або описати складну технологію для розробки зовнішніх продуктів. Все це створювало певні проблеми, тому знадобилася система пріоритетності завдань і оцінки якості документації.

4.2. Оптимізація роботи відділів розробки бази корпоративних знань з використанням метрик

Відділ розробки почав збирати відгуки внутрішніх замовників та читачів, які використовували документацію для вирішення своїх завдань (табл. 4.2). Наприклад, користувач міг повідомити нам, що припинив по 10 годин на тиждень консультувати колег і тепер продуктивніше виконує основну роботу.

Таблиця 4.2

Опис виміру документації

Тип документації	Цілі і задачі	Бізнес-метрики	Оцінка якості
Внутрішня	<p>Задokumentувати технологію</p> <p>Пріоритизувати замовлення</p> <p>Забезпечити рівень якості</p>	<p>Наявність документації: Є/Немає</p> <p>Відвідуваність</p>	<p>Схвалення експерта: Є/Немає</p> <p>Відгуки замовників та читачів</p>

Джерело: розроблено автором

У читачів ми запитували, наскільки добре документація допомагає їм вирішувати завдання. Відстежували відвідуваність: скільки користувачів на тиждень звертається до документів. Якщо більше за певну кількість, отже, документ варто підтримувати.

Цей метод вимагав істотних витрат і прямого спілкування з користувачами БКЗ. В умовах масового використання БКЗ він виявився занадто дорогим і слабо придатним. Тому коли ми перейшли до розробки документації для зовнішніх користувачів, з'явилися проблеми.

Аудиторія виросла, у відділу не було можливості отримувати зворотний зв'язок від усіх особисто. Відділ розробки намагався відстежувати використання документів (наприклад, скільки разів файл був експортований з БКЗ) і запити у техпідтримку БКЗ, але цього було недостатньо.

Таблиця 4.3

Оптимізація виміру документації

Тип документації	Цілі і задачі	Бізнес-метрики	Оцінка якості
Внутрішня Зовнішня	Задokumentувати технологію Пріоритизувати замовлення Забезпечити рівень якості Випускати до дедлайну	Наявність документації: Є/Немає Відвідуваність Випуск до дедлайну: Так/Ні	Схвалення експерта: Є/Немає Відгуки замовників та читачів Відмова Поведінка користувачів

Джерело: розроблено автором

4.3. Розвиток системи метрик документації бази корпоративних знань

Очікування бізнесу від документації майже не змінювалися, але з'являлися додаткові умови, наприклад, дедлайни: відділ повинен був встигати підготувати документацію до певної події. Це могли бути переговори з новими партнерами, день проведення значних фінансових операцій або отримання спеціальної ліцензії / сертифікації для бізнесу. Тепер відділу потрібно було вкладатися у терміни. Відділ продовжував використовувати колишні метрики, але до них додалися відвідуваність сервісу документації та відмови. Відстежували їх як для сервісу в цілому, так і за окремими документами. Технічні письменники для поліпшення якості документації використовували додаткові дані:

- аналіз поведінки користувачів на сервісі;
- вебвізор;
- оцінку пошукових запитів тощо.

Далі відділ перейшов до етапу масового виробництва і став сервісом з надання послуг документування. Сформувалися нові вимоги до відділу документації. Користувачі та замовники матеріалів для БКЗ цікавилися термінами виконання та оцінкою трудомісткості завдань. Наприклад, в них виникали запитання, чому команда пише документ два тижні, а не два дні. При цьому очікувалося на високу якість. Також було необхідно обґрунтовувати витрати: щоб найняти у відділ людину, необхідно це аргументувати.

Наприклад, з'явилася змога продемонструвати вимірну користь документа, якщо з його допомогою вирішувалися проблеми не декількох користувачів, а кількох сотень, і прискорювалася робота відділу розробки (табл. 4.4).

В умовах масового виробництва з'явилося декілька основних завдань:

- документувати технології;

- дотримуватися дедлайнів;
- забезпечувати високий рівень якості.

Таблиця 4.4

Оптимізація виміру документації з розвитком системи метрик

Документація	Цілі і задачі	Бізнес-метрики	Оцінка якості
Внутрішня Зовнішня	Виконувати наказ на документування	Наявність документації: Є/Немає	Схвалення експерта: Є/Немає
Нові види та формати документів	Забезпечити високий рівень сервісу щодо документування	Відвідуваність	Відгуки замовників та читачів
	Забезпечити рівень якості	Випуск до дедлайну: Так/Ні	Відмова
		Угода про рівень якості сервісу	Метрики оцінки якості документації

Джерело: розроблено автором

Крім того, відділ, як сервіс, повинен розуміти, наскільки користувачі задоволені, і яку вигоду приносить документація високої якості. На цьому етапі була реалізована наступна фаза дослідження: проаналізовано велику кількість джерел і виділено понад 100 метрик, які можуть бути застосовані під наші умови (див. рис. 4.1).

Нас цікавили такі аспекти оцінки:

1. Проєктні та бізнес-метрики — показники ефективності якості сервісу в цілому. Вони потрібні для підвищення задоволеності користувачів БКЗ і для прогнозування ресурсів відділу на виконання всіх завдань.
2. Метрики оцінки якості документів для підвищення задоволеності користувачів.

1	Метрика	
2	1.	Задоволення користувачів
3	2.	Витрати на підтримку
4	3.	Навички роботи з продуктом у користувача
5	4.	Витрати на створення документації
6	5.	Продуктові ризики
7	6.	Підтримка користувача
8	7.	Маркетингові активності
9	8.	Витрати на навчання користувачів

Рис. 4.1. Найважливіші метрики, використані у дослідженні

Джерело: розроблено автором

При виборі метрик команда враховувала складність і вартість розрахунку метрики. Також важливим було, щоб суть і розрахунок метрики були зрозумілі людям, які не занурені в нюанси виробничого процесу. У підсумку з більше ніж 100 метрик було обрано близько 10, а потім розділено їх на чотири групи:

1. Статистичні: відвідуваність (DAU, MAU).

Відстежуємо статистичні метрики за допомогою плагіну Page View Tracker [16]. Це дозволяє бачити реальну картину використання документа. Якщо документ популярний — посилання на нього слід залишити у спеціальному розділі на головній сторінці простору. Якщо ж ні, то створення подібного роду документації слід знизити в пріоритеті.

Впровадження такого інструменту дозволило вимірювати користь від роботи відділу, яка виявилася більше ніж значущою.

Цей плагін розширює вбудовану інформацію про перегляд сторінки користувача Confluence. Після встановлення плагіну він буде включати додаткові дані до стандартної інформації відстеження Confluence, у тому числі:

- загальна статистика переглядів сторінок на користувача;
- перелік користувачів, які переглянули сторінку;
- перегляд історичних даних для переглядів сторінок та простору.

2. Якість сервісу документування.

Для того щоб перевірити якість документації, необхідно перевірити, чи відповідає документ кращим практикам і гайдам:

- загальний гайд для текстів;
- посібник з мови викладу технічної документації;
- правила користування DITA-розмітки;
- рекомендації з написання конкретного типу документу;
- посібник з підготовки й оформлення схем та ілюстрацій.

3. Загальні метрики документування і технічної підтримки.
4. Задоволеність користувачів.

$$\text{Customer satisfaction} = \text{Так} / (\text{Так} + \text{Ні}) * 100\%$$

Задоволеність користувачів перевіряється відділом шляхом опитувань (пропонується заповнити опитувальну форму) та спеціальних лейб на сторінках БКЗ. У користувача є можливість оцінити документ як корисний, або поскаржитися на його проблемність, шляхом навішування лейби "+" або "-" відповідно із вказанням причини у спеціальній формі.

Такий підхід має свій недолік: відвідуваність сторінок вимірюється у тисячах, а оцінюють документи десятки. Тобто негативна оцінка не повинна бути вирішальною, проте вона може допомогти побачити будь-які проблеми з інформацією.

Таким чином, для того щоб дізнатись, чи допомагає документація БКЗ користувачам, необхідно:

- перевіряти, чи відповідає документ кращим практикам і гайдам;
- стежити за статистикою (DAU, MAU, пошукові запити);
- запитувати користувачів.

4.4. Підготовка та організація роботи для розрахунку метрик продуктивності

Для початку доцільно визначити, що таке продуктивність. У класичному розумінні, це час на виробництво одиниці продукції або кількість продукції, виробленої в одиницю часу. Якщо застосовувати класичний підхід до оцінки продуктивності, ми можемо порахувати, скільки документів, сторінок або слів написано за день, тиждень чи місяць. Це допоможе оцінити потенційний час на виробництво документації в майбутньому, але не

відповідь на питання про продуктивність. Адже ми точно не зацікавлені в тому, щоб оцінювати ефективність сервісної команди за кількістю написаних ними слів. Тому було прийнято рішення, що починати треба з вимог до метрик, які планували розраховувати.

Було виділено декілька критеріїв для відбору метрик:

1. Прозорість. Підхід до розрахунку метрик і трактування результатів повинні бути зрозумілі не тільки команді, але і зацікавленим сторонам, керівництву.

2. Доступність даних. У тому числі даних за будь-який минулий період, щоб висувати гіпотези і пробувати підтвердити їх історичними даними.

3. Можливість автоматизувати підрахунок.

У підсумку ми дійшли висновку, що ідеальний об'єкт для підрахунку метрик продуктивності — це завдання у трекері. Це відповідає всім вимогам, які було висунуто до метрик. Джерелом даних для нас став інструмент JIRA. Він досить гнучкий і легко налаштовується під завдання. Там вже внесено всі необхідні дані, коли ви щодня користуєтеся цим інструментом.

Наступною нашою дією стали:

- Налаштування черги і задач
- Вибір черг, ієрархії задач, їхніх типів та статусів.

Коротко опишемо організацію черг і задач, яку ми налаштували.

Черги.

У нас є три черги, які по суті відображають нашу цільову аудиторію:

1. Опис сервісів для внутрішнього використання.
2. Опис сервісів для зовнішнього використання.
3. Опис релізів.

Черги включають у себе 5 типів задач:

1. Опис сервісів для внутрішнього використання.

a. Проектні задачі (будь-яка внутрішня проектна чи технічна документація).

b. Інструменти (задачі з покращення чи опису правил та користувацької документації для БКЗ).

2. Опис сервісів для зовнішнього використання.

a. Опис сервісів (используются третьими лицами).

b. Глосарій (підтримка та постійне наповнення).

1. Опис релізів.

a. Опис технічних релізів.

Ієрархія задач.

У цих задач дворівнева структура (рис. 4.2):

- на верхньому рівні задачі відповідають опублікованим документам;
- на нижньому рівні задачі відповідають роботам з документом.

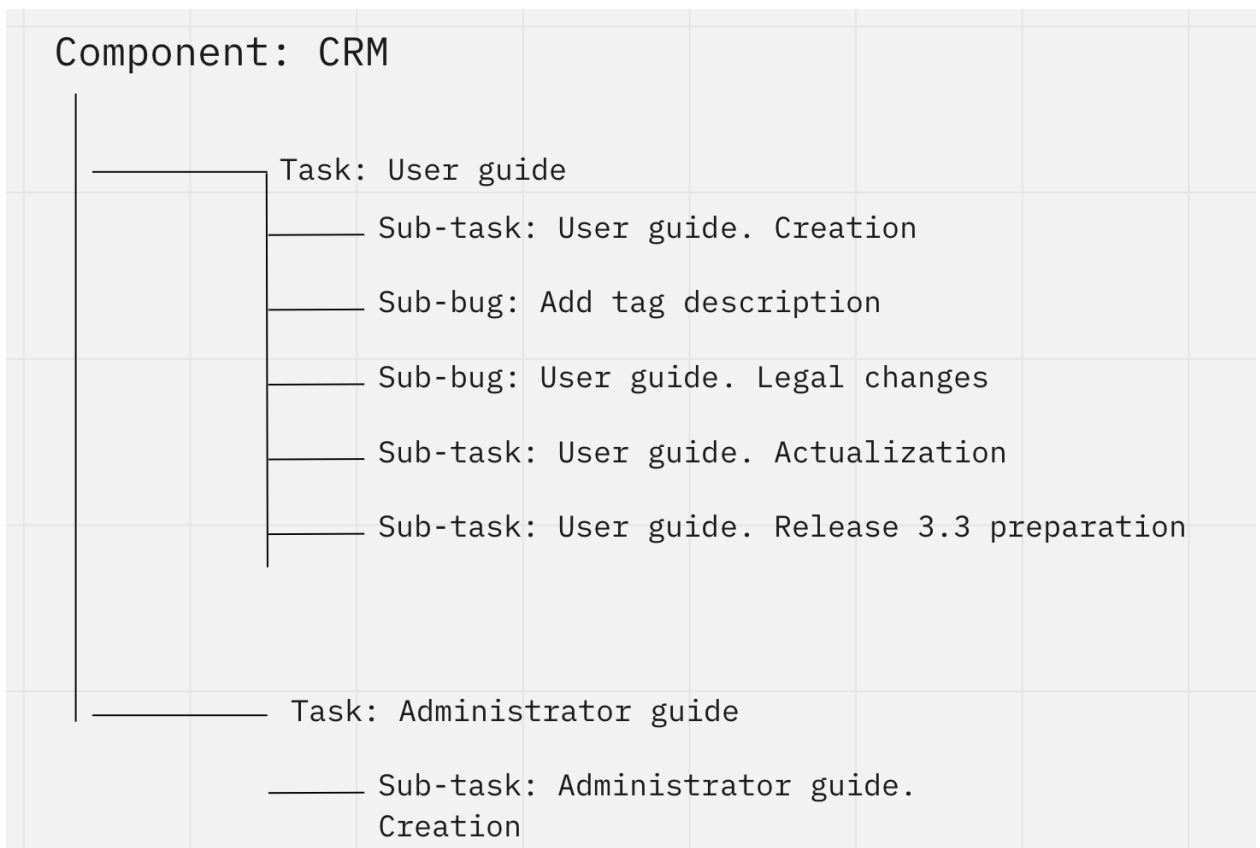


Рис.4.2. Структура ієрархії задач

Статуси та Jira Workflow

Щотижня команда визначає перелік завдань, які можуть бути взяті в роботу на тиждень (рис. 4.3, табл. 4.5).

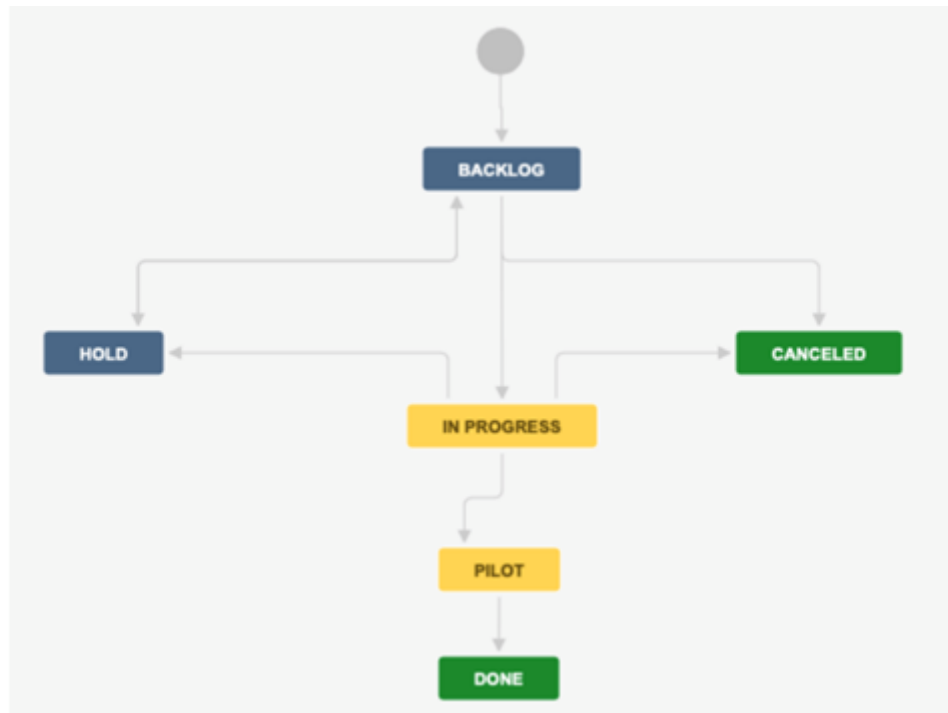


Рис.4.3. Алгоритм виконання задач

Статус таких задач змінюється на In Progress. Відповідальний фахівець команди визначає дедлайн для виконання завдання і заповнює поле Original Estimate. У разі якщо час, витрачений на виконання завдання, буде виходить за рамки бажаного дедлайну замовника, команда TW залишає за собою право змінити Due Date за погодженням із замовником.

Таблиця 4.5

Опис виконання задач

Статус	Опис робіт
BACKLOG	<ul style="list-style-type: none"> Уточнення деталей у замовника Оцінка задачі відповідальним спеціалістом
IN PROGRESS	Процес створення документу. Включає в себе: дослідження проблеми, написання, актуалізацію, вичитку, коригування, доопрацювання, підготовку до публікації.
HOLD	Задача не релевантна на даному відрізку часу за погодженням із замовником

CANCELED	Задача більше не релевантна за погодженням із замовником
PILOT	Усі необхідні дії виконані, очікується на відповідь замовника
DONE	Усі необхідні дії виконані, замовник претензій немає або не дав відповідь протягом тижня

Джерело: розроблено автором

4.5. Розрахунок метрики продуктивності

У розрахунку метрик враховують два аспекти:

- розрахунок метрик за зрізами;
- розрахунок усереднених значень.

У розрахунку метрик за зрізами необхідно звертати увагу саме на точкові зрізи: наприклад, як довго ми розв'язуємо задачу «баг» чи «новий документ». Класичний підхід підрахунку усереднених значень — підсумувати всі показники і поділити на їхню кількість. Цей підхід не завжди добре працює, тому що він враховує вироджені випадки. Наприклад, ми знаємо, що більшість багів у нас виправляють за день. Але бувають вироджені випадки — наприклад, втратився тикет або звільнився співробітник — тоді на виправлення йде більше часу. Припустимо, за аналізований період у нас було шість багів. П'ять ми вирішили за день, а один — за 115. Виходить, середнє виправлення багу — 20 днів. Але ця цифра не відображає дійсність: ми майже завжди правимо помилки за день, а один довгий тикет відчутно впливає на цей показник.

У таких випадках на допомогу приходить перцентиль. Це максимальне значення (у нашому випадку — метрики), в яке вкладається вказаний відсоток об'єктів. Наприклад, 80-й перцентиль — це значення, яке не перевищує 80% об'єктів вибірки. У нашому випадку таким значенням було б значення 1, так як його не перевищують 83% об'єктів.

Тут з'являється третя площина — час, за який ми розраховуємо метрики. Майже всі наші метрики розраховуються за 30 днів.

Метрики з розрізами ми розраховуємо у такий спосіб:

- спочатку все по черзі разом;
- потім робимо зріз за чергами;
- потім деталізуємо: робимо зріз за чергами з розрізом за всіма типами задач.

Формули підрахунку метрик продуктивності:

1. Кількість закритих задач. Ціль: нарощувати

$$closed_tickets = \sum_{i=1}^n \# tickets_i \mid closed_date \in [today - 30; today - 1]$$

Пояснення: рахуємо за кількістю задач, які закриті в інтервалі [31 день тому; вчора].

2. Кількість взятих в роботу задач. Ціль: нарощувати

$$started_tickets = \sum_{i=1}^n \# tickets_i \mid start_date \in [today - 30; today - 1]$$

Пояснення: рахуємо за кількістю задач, у яких початок роботи знаходиться в інтервалі [31 день тому; вчора].

3. Кількість днів до прийняття на роботу. Ціль: зменшувати

$$SLA = \sum_{i=1}^n \frac{(start_date_i - creation_date_i)}{N}$$

$$start_date_i \in [today - 30; today - 1]$$

Пояснення:

1. Для кожної задачі, яку взято в роботу в зазначений період часу (start date в Трекері в інтервалі [31 день тому; вчора]), вважаємо кількість повних днів, що минули між постановкою (поле creation date) і початком виконання задачі (поле start date).

2. Сумуємо всі значення, отримані на першому кроці.

3. Ділимо отриману суму на кількість задач, для яких робили перший пункт.

Для перцентилів пункт 3 опускається, значення сортуються у порядку зростання і обирається значення, яке відповідає заданому перцентилію.

4. Кількість днів на виконання. Ціль: зменшувати

$$days_to_complete_tasks = \sum_{i=1}^n \frac{(end_date_i - start_date_i)}{N}$$

$$end_date_i \in [today - 30; today - 1]$$

Пояснення:

1) Для кожної задачі, яку завершено у зазначений період часу (*end date* в Трекері в інтервалі [31 день тому; вчора]), вважаємо кількість повних днів, що минули між початком роботи (поле *start date*) і виконанням задачі (поле *end date*).

2) Сумуємо всі значення, отримані на першому кроці.

3) Ділимо отриману суму на кількість задач, для яких робили перший пункт.

Для перцентилів пункт 3 опускається, значення сортуються у порядку зростання і обирається значення, яке відповідає заданому перцентилію.

5. Кількість задач без реакції більше 14 днів. Ціль: зводити до нуля

$$without_reaction = \sum_{i=1}^n \# tickets_i | current_i - update_i \geq 14$$

Пояснення: рахуємо за кількістю завдань, в яких нічого не відбувалося більше 14 днів. Визначається за полем *updated* у Трекері: значення поля повинно бути менше, ніж «вчора — 14 днів».

Таким чином, можна зробити висновок, що впровадження метрик дозволяє не тільки вимірювати якість документації, а і розраховувати метрики продуктивності. Проведене дослідження підтвердило, що використання бази корпоративних знань дозволяє оптимізувати процеси роботи задіяних учасників відділів розробки, тому для підвищення якості документації необхідно активно розвивати систему метрик документації бази корпоративних знань.

ВИСНОВКИ

Глибоке теоретичне вивчення фахової літератури, електронних джерел, публікацій вітчизняних та закордонних авторів, матеріалів міжнародних корпорацій; аналіз великого масиву статистичних даних; вивчення існуючого програмного забезпечення, зарубіжного досвіду та сучасного стану менеджменту знань дозволяє зробити наступні висновки:

1. Вивчено теоретичні засади управління процесом координації у соціотехнічній системі. ідеї координації є корисними, адже пропонують нові системи, класифікуючи системи та аналізуючи, як системи їх використовують; що питанням координації вчені приділяли увагу ще у середині двадцятого століття, а також, що нові інформаційні технології мають вплив як на ринки, так і на організації, зокрема: на розмір організацій та на ступінь централізації прийняття рішень в них. Загальні координаційні механізми можуть керувати багатьма залежностями: як ринковими операціями, централізованими та децентралізованими управлінськими рішеннями, так і внутрішніми процесами прийняття рішень в окремій організації. Координація допомагає вирішити різноманітні негайні практичні потреби.

2. У роботі досліджено базу корпоративних знань на прикладі ІТ-компанії, проаналізовано проблеми користування нею, особливості використання інструментів розроблення. Удосконалено методи актуалізації, оновлення, поповнення та уникнення дубляжу інформації у базі корпоративних знань. Спрощено доступ до просторів бази корпоративних знань ІТ-компанії з одночасним дотриманням вимог безпеки та не порушенням принципу конфіденційності. Створено зручні можливості пошуку інформації у базі корпоративних знань.

3. Визначено сучасні тенденції оптимізації соціотехнічної системи засобами процесів координації.

4. Оцінено ефективність впровадження метрик для виміру якості документації.
5. Оптимізовано роботу відділів розробки бази корпоративних знань з використанням метрик, роботу яких організовано для розрахунку метрик продуктивності.
6. Значущість та логічна незавершеність існуючих напрацювань робить доцільним продовження досліджень та розробок за тематикою оптимізації соціотехнічної системи засобами процесів координації у майбутньому. Впровадження запропонованої технології дозволить значно зменшити витрати на управління базами корпоративних знань ІТ-компаній, а також вирішить проблеми з продуктивністю, прискорить процес розробки програмних продуктів компанії, процес адаптації нових співробітників, передачі знань для обміну досвідом, покращить тайм-менеджмент. Розроблена система позитивно позначиться в подальшому на можливостях її запровадження в інших ІТ-компаніях та бізнес-структурах у різних сферах діяльності.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. CRAWFORD, A. B., JR. 1982. Corporate electronic mail – A communication-intensive application of information technology. *MIS Q.* **6**, (Sept.), 1-13.
2. FOX, M. S. 1981. An organizational view of distributed systems. *IEEE Trans. Syst. Man. Cybernet.* **11**, 1, 70-79.
3. GARY M. OLSON, THOMAS W. MALONE, JOHN B. SMITH (eds.). Coordination theory and collaboration technology. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2001. 816 p.
4. HEWITT, C. 1986. Offices are open systems. *ACM Trans. Office Syst.* **4**, 3, 271-287.
5. HUBERMAN. B. A. AND HOGG, T. 1988. The behaviour of computational ecologies. In *The Ecology of Computation*. Elsevier, Amsterdam, 77-116.
6. Malone, T. W. and Crowston, K. The Interdisciplinary Study of Coordination. *ACM Computing Surveys*, vol. 26, No. 1, March 1994, 87-119.
7. MARCH J. G. AND SIMON, H. A. 1958. *Organizations*. John Wiley and Sons, New York.
8. MILLER, M. S. AND DREXLER, K. E. 1988. Markets and computation: Agoric open systems. In *The Ecology of Computation*. North-Holland, Amsterdam, 133-176.
9. MINTZBERG, H. 1979. *The Structuring of Organizations*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
10. SMITH, R. G. AND DAVIS, R. 1981. Frameworks for cooperation in distributed problem solving. *IEEE Trans. Syst. Man. Cybernet.* **11**, 1, 61-70.
11. STODDARD, D. 1986. OTISLINE. Case 9-186-304. Harvard Business School, New Haven. Conn.
12. <https://m.habr.com/ru/company/oleg-bunin/blog/492478/>
13. <https://www.atlassian.com/software/confluence>.
14. <https://www.xmind.net/>
15. <https://drawio-app.com/>

16. <https://marketplace.atlassian.com/apps/1217079/page-view-tracker?hosting=server&tab=overview>.
17. Доповідь «Інструменти для підготовки документації для користувачів» bit.ly/2RzS3RU.
18. 15 кращих JS-бібліотек для діаграм і вільних таблиць bit.ly/2SfNxb4.
19. Пізнаємо Нірвану – універсальну обчислювальну платформу Яндексу bit.ly/2Qre7k3.
20. Методологія проектно-орієнтованого управління процесами соціотехнічних систем: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / Валентин Іванович Чимшир, Одес. нац. морський ун-т. Одеса, 2017. 46 с.
21. Альошин С. П. Інтелектуальні технології підтримки прийняття рішень управління складними соціотехнічними системами : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.06 / С. П. Альошин; НАН України, Ін-т проблем мат. машин і систем. Київ, 2015. 39 с.
22. Рыжов А.П. Оценка и мониторинг процессов в социотехнических системах и связанные с ними задачи. *Интеллектуальные системы. Теория и приложения*, 22:2 (2018), 129–140.
23. https://znaimo.com.ua/%D0%A1%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D1%96%D0%B5_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8.
24. Чимшир В.І. Проектно-орієнтоване управління процесами соціотехнічних систем: монографія. Нац. ун-т "Одес. мор. акад.", Дунайський ін-т. Одеса : Купрієнко СВ, 2018. 193 с. [Електронний ресурс] / Режим доступу:
https://dinuoma.com.ua/wp-content/uploads/2018/11/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F_%D0%A7%D0%B8%D0%BC%D1%88%D0%B8%D1%80_4.pdf.
25. Функції координації та регулювання [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://library.if.ua/book/32/2085.html>.

26. <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/9840/1/%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97.pdf>.
27. Катренко А.В., Савка І.В. Механізми координації у складних ієрархічних системах. Нац. ун-т “Львівська політехніка”. 2008. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.uk.x-pdf.ru/5mehnika/18730-2-udk-004021-katrenko-iv-savka-nacionalniy-universitet-lvivska-politehnika-kafedra-informaciynih-sistem-merezh.php>.
28. Doroshenko A. Coordination Facilities to Enhance Concurrency of Race-Free Parallel Algorithms // "*High Performance Computing and Networking*", Proc.Int. Conf., Amsterdam, Netherlads, April, 1998, Lect. Notes in Computer Sci.,vol. 1401, Springer Verlag,1998, pp. 950-952.
29. A. Doroshenko, L.-E. Thorelli, V. Vlassov, Coordination Models and Facilities Could be Parallel Software Accelerators. in "*High Performance Computing and Networking*", Proc. 7-th Int. Conf. HPCN'99.-LNCS, vol. 1593.- P. 1219-1222.
30. A. Doroshenko, Coordination Programming Abstractions for Efficient Parallel Programs. in UkrPROG'98: Proc. I Int. Scientific and Practical conf. in programming UkrPROG'98, Kyiv, Sept. 2-4.- 1998, Glushkov Institute of Cybernetics, pp. 235-242.