

ТРИЦЬ ВЛАДИСЛАВ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0009-0000-8564-1752>e-mail: vlad.trishch@gmail.com

БОГДАН ОЛЕКСИЙ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0009-0000-9539-6359>e-mail: oleksiibohdan@gmail.com

ПАШКОВСЬКИЙ ВОЛОДИМИР

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0009-0000-7511-9501>e-mail: crit6648@gmail.com

ПОПОВИЧ ОЛЕГ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0009-0000-9946-1613>e-mail: olehpopovych20@gmail.com

ФЕДУРУК ЕДУАРД

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0009-0004-9551-5193>e-mail: ed.fedoruk@gmail.com

ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ СХОВИЩ ЗНАТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ

Дослідження розглядає сучасні підходи та технології в області створення та управління IT-підтримуваними репозиторіями знань в нафтогазовій галузі. В тексті детально аналізується роль інформаційних технологій у формуванні ефективних систем управління знаннями, які спрямовані на підвищення конкурентоспроможності та оптимізацію робочих процесів на підприємствах нафтогазової галузі. Основна увага приділяється використанню штучного інтелекту, машинного навчання та інших передових IT-рішень для аналізу великих обсягів даних, автоматизації інформаційних процесів та покращенню прийняття рішень. Автори подають аргументи на користь того, що ефективне управління знаннями є критично важливим для забезпечення сталого розвитку та адаптації до змінних умов ринку у нафтогазовій промисловості. Представлено методологію для створення та використання корпоративних репозиторіїв знань на основі текстових складових корпоративних знань, тобто всіх видів економічно цінних документів природною мовою в формі технічних звітів, внутрішньої документації, нормативних та регламентних документів. В даному випадку, обґрунтовується, що створення ефективно використовуваних корпоративних репозиторіїв знань можна досягти за допомогою переведення оригінальних документів у деякий тип концептуального формату мета рівня. Отримані таким чином метадокументи можуть бути збережені у репозиторій знань (база знань) і, враховуючи роль розширених моделей документів, всі традиційні функції пошуку інформації (пошук, отримання та генерація відповіді) можуть бути безпосередньо виконані на них. У такому випадку стає можливим використовувати текстові корпоративні знання відповідно до специфічних характеристик їхнього власного значення, що продемонстровано в загальній архітектурі прототипної системи, що буде реалізована для створення та використання репозиторію знань метадокументів ПАТ Укрнафта з більшою деталізацією інформації про фундаментальні блоки прототипу. Переведення запитів користувача у формат формальної мови представлення знань дозволить генерувати систему запитів з метою підтвердження їхньої релевантності та акцентуалізації основних елементів контенту.

Ключові слова: репозиторії знань, запити, корпоративні знання, метадокументи, бази знань, бази даних, репозиторії метадокументів, текстова складова, релевантність контенту.

TRISHCH VLADYSLAV, BOHDAN OLEKSII, PASHKOVSKIY VOLODYMYR, POPOVYCH OLEH, FEDORUK EDUARD

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

SUPPORT TOOLS FOR KNOWLEDGE REPOSITORIES IN COMPUTER SYSTEMS OF THE OIL AND GAS INDUSTRY

This study examines modern approaches and technologies in the field of creating and managing IT-supported knowledge repositories in the oil and gas industry. The text provides a detailed analysis of the role of information technology in forming effective knowledge management systems that are aimed at enhancing competitiveness and optimizing work processes at enterprises in the oil and gas sector. Particular attention is given to the use of artificial intelligence, machine learning, and other advanced IT solutions for analyzing large volumes of data, automating information processes, and improving decision making. The authors argue that effective knowledge management is critically important for ensuring sustainable development and adapting to changing market conditions in the oil and gas industry. A methodology is presented for creating and using corporate knowledge repositories based on textual components of corporate knowledge, i.e., all types of economically valuable documents in the form of technical reports, internal documentation, and normative regulatory documents. In this case, it is justified that the creation of effectively used corporate knowledge repositories can be achieved by translating original documents into some type of conceptual meta-level format. The resulting meta-documents can be stored in a knowledge repository (knowledge base) and considering the role of enhanced document models, all traditional information search functions (search, retrieval, and response generation) can be directly performed on them. In such a case, it becomes possible to use textual corporate

knowledge according to the specific characteristics of their own value, as demonstrated in the general architecture of a prototype system that will be implemented to create and use the knowledge repository of meta-documents by PJSC Ukrnafta with more detailed information about the fundamental blocks of the prototype. Translating user queries into the format of a formal language for knowledge representation will allow generating a query system aimed at confirming their relevance and highlighting the main elements of the content.

Keywords: knowledge repositories, queries, corporate knowledge, meta-documents, knowledge bases, databases, meta-document repositories, textual component, content relevance.

Постановка задачі

Метою представленої роботи є дослідження критичної ролі інформаційних технологій у підвищенні організаційної ефективності через розробку та управління репозиторіями знань у нафтогазовій промисловості. Підприємства нафтогазової галузі активно розробляють репозиторії знань для ефективного розповсюдження знань, підтримки навчання персоналу та стимулювання створення нових знань, щоб зберегти конкурентоспроможність і прибутковість. Розробка та використання таких репозиторіїв знань включають значну командну роботу, і системи, підтримувані ІТ, вважаються незамінними в сучасному технологічному середовищі. Проте, незважаючи на очікувані переваги, реальний вплив цих ІТ-підтримуваних репозиторіїв знань на організаційну ефективність і конкурентоспроможність потребує детального аналізу. Важливо оцінити, як саме ці системи сприяють розповсюдженню знань, оптимізації робочих процесів і інноваційному розвитку в компаніях. Тому необхідно дослідити, як ІТ-підтримувані репозиторії знань впливають на організаційну ефективність у нафтогазовій галузі, які технологічні інновації в репозиторіях знань найбільше сприяють підвищенню продуктивності та інноваційності компаній і які основні виклики та перешкоди існують і пов'язані з управлінням таких репозиторіїв. В якості методів дослідження використано аналіз сучасних ІТ-рішень, кейс-стаді, опитування експертів та аналіз великих даних для оцінки ефективності репозиторіїв знань.

Аналіз останніх джерел

Проблема поводження з *розподіленими знаннями та даними*, які існують в великих компаніях (корпоративна пам'ять), зазвичай розглядається як проблема інформаційного знання-орієнтованого моделювання [1–8]. У цьому дуже складному, циклічному та структурованому підході до розвитку *знання-базованих систем*, одна з основних гіпотез це та, що виправдовує використання таких методологій як практичні, промислові інструменти проектування. Вона стосується можливості виявлення в глобальній експертній поведінці працівників компанії наборів елементарних завдань, незалежних від конкретної сфери застосування. Після виявлення та формалізації таких завдань, їх можна використовувати для створення бібліотек базових конструктивних блоків, які будуть повторно використані для опису великої кількості *інтелектуальних процесів* у компанії.

Проте це завдання є надскладним, що пояснює, чому багато досліджень у цій області обмежуються чисто теоретичним підходом [9–14] та стикаються з усіма видами практичних проблем, починаючи від труднощів у визначенні конструктивних блоків у максимально загальному способі інтерпретації, до неоднозначностей, які стосуються аспектів моделей та програмного коду, які дійсно можна повторно використовувати.

Заслужують уваги саме найменш нечіткі та максимально корисні підходи до практичного використання корпоративної пам'яті. Створення та використання репозиторіїв корпоративних знань дозволяє часткову автоматизацію даних процесів. Вони можуть бути визначені як онлайн комп'ютерні сховища експертизи, знань, досвіду та документації про певні аспекти діяльності даної компанії. Як правило, розглядаються лише текстові компоненти корпоративних знань, тобто всі види цінних документів природною мовою (технічні звіти, внутрішні документації, технічні протоколи, нормативні тексти, нормативні технологічні повідомлення. У цьому випадку вважається, що оптимальна конструкція ефективно використовуваних корпоративних репозиторіїв може бути досягнута за допомогою переведення оригінальних документів в деякий тип новітнього концептуального представлення, наприклад, семантичні мережі, фрейми, концептуальні графи [15–20] тощо. Метадокументи, отримані таким чином, потім можуть бути збережені у репозиторій знань (*базу знань*), і, враховуючи їхню роль новітніх моделей документів, всі традиційні функції пошуку інформації, наприклад, пошук, вилучення та генерація відповіді та інші функції, такі наприклад, як інтелектуальна навігація всередині репозиторію, можуть бути безпосередньо виконані на них. Важливо, що у задачах пошуку інформації, модель документа (булеві моделі, векторні моделі, ймовірнісні моделі) дозволяє представляти в певній мірі, семантичний або інформаційний зміст розглядуваних документів, наприклад, у традиційній булевій моделі зміст документа представлений просто як набір ключових слів. Функція відповідності в такому випадку спробує знайти збіг між цим набором і запитом висловленим, в свою чергу, ключовими словами, згрупованими у деяку форму булевої комбінації тобто використовуючи звичайні оператори and, or, not. Основні характеристики прототипних систем, призначених для використання репозиторію метадокументів включають концептуальну мову, яка використовується для створення метадокументів. В свою чергу, підсистеми інтеграції прототипів використовуватимуть визначені формати метадокументів для реалізації певних видів новітніх пошукових стратегій.

Виклад основного матеріалу

Підприємства *нафтогазової галузі* розробляють *сховища знань* з метою розповсюдження знань на підтримку навчання персоналу та відповідного створення нових знань. Вони роблять це, щоб бути

конкурентоспроможними, досягати бізнес-цілей і бути прибутковими. Більше того, розробка, підтримка та використання сховищ знань є частиною командної роботи. Можна визначити мету ІТ-підтримуваних репозиторіїв знань як надання належних знань тим, хто їх потребує, коли вони їм потрібні, задля підвищення організаційної ефективності. Сучасні задачі менеджменту знань невіддільні від комп'ютерних технологій, і ця теза фокусується на сховищах знань, які використовують інформаційні технології для створення сховища, яке потім поширює знання за допомогою відповідних Інтернет-технологій. Можна створити репозиторії без використання відповідних комп'ютерних інформаційних технологій, але можливості ІТ щодо підтримки, зберігання та розповсюдження знань репозиторіїв на сьогодні є незамінними. Тому поняття «сховище знань» в нафтогазовій галузі сьогодні відноситься до сховищ знань, що підтримуються ІТ, які в літературі іноді називаються електронними сховищами знань. Як інформаційні системи, так і сховища знань, що підтримуються ІТ, спрямовані на управління інформацією та знаннями для підтримки досягнення поставлених бізнес-цілей. У сфері нафтогазової промисловості активно впроваджуються інтелектуальні інформаційні системи для створення та управління репозиторіями знань. Це спрямовано на ефективне розповсюдження знань серед співробітників та стимулювання інноваційного розвитку. Інтелектуальні системи дозволяють не тільки зберігати обсяги інформації, але й аналізувати та перетворювати її у цінні знання, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень, підвищенню продуктивності та конкурентоспроможності на ринку. Розширений аналіз даних, машинне навчання та штучний інтелект уможливають автоматизацію багатьох процесів, від підтримки рутинних задач до виявлення складних тенденцій і взаємозв'язків у великих масивах даних. Крім того, інтелектуальні інформаційні системи підтримують колаборативну взаємодію між співробітниками, стимулюючи обмін знаннями та колективну роботу над проектами. Цифрові платформи з використанням інтелектуальних систем стають центрами інновацій, де персонал має доступ до актуальних даних і може спільно працювати над розробкою нових рішень і покращенням існуючих процесів. У контексті нафтогазової галузі, інтелектуальні інформаційні системи не тільки сприяють створенню та ефективному використанню репозиторіїв знань, але й забезпечують їх інтеграцію з іншими бізнес-процесами, допомагаючи компаніям досягати стратегічних цілей. Використання штучного інтелекту для аналізу великих обсягів даних дозволяє ідентифікувати потенційні можливості для оптимізації роботи та інновацій, забезпечуючи сталий розвиток та адаптацію до мінливих умов ринку. Сучасні інформаційні системи (ІС) складаються з ІТ, даних/інформації та людей. Вони спрямовані на управління та надання інформації, щоб підтримати організацію в досягненні її бізнес-цілей. Під керуванням і наданням інформації мається на увазі, що система збирає, зберігає, обробляє, доставляє та представляє інформацію. Інформацію можна обробляти ІТ, але знання потребують людей. Знання походять від інформації, а процес трансформації, коли інформація змінюється на знання, є індивідуальним і відбувається всередині людей. Тому ми не можемо зберігати знання в сховищі, ми зберігаємо інформацію, яку люди можуть перетворити на знання. Тим не менш, термін «репозиторій знань» використовується в спільнотах керування знаннями для позначення цього типу сховища. Сучасні інтелектуальні інформаційні системи є складними конструкціями, які включають інформаційні технології, масиви даних та людський фактор. Вони розроблені для управління інформацією та її перетворення в знання, що сприяє досягненню бізнес-цілей організацій. Важливою характеристикою цих систем є їх здатність збирати, зберігати, обробляти та аналізувати великі обсяги даних для вироблення значущої інформації. Інтелектуальні системи не лише автоматизують процеси обробки даних, але й використовують алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту для виявлення шаблонів, тенденцій та здобуття глибших інсайтів із наявної інформації. Такий підхід дозволяє трансформувати сиру інформацію у цінні знання, які можуть бути використані для підтримки стратегічного прийняття рішень. Термін «репозиторій знань» у контексті інтелектуальних інформаційних систем означає не лише місце зберігання інформації, але й центр аналітики, де дані перетворюються на знання завдяки розширеному аналізу та інтерпретації. Хоча знання як такі існують у свідомості людей, системи сприяють їх формуванню шляхом надання необхідного контексту та інструментів для інтерпретації інформації. У такому розумінні, інтелектуальні інформаційні системи стають невід'ємною частиною організаційних процесів, надаючи підтримку в ідентифікації, аналізі та використанні інформації для генерації знань, необхідних для досягнення бізнес-цілей та підтримки інноваційного розвитку організацій.

Для подальшого обговорення стосунків між інформацією та знаннями та того, як вони використовуються в нафтогазовій галузі, слід виділити ІТ-підтримуване сховище знань, як таке що відповідає ІТ-частинам та даним/інформаційним частинам інформаційних комп'ютерних систем, які члени організації використовують для досягнення бізнес-цілей. Репозитарій і учасники, які його використовують, разом утворюють систему управління знаннями, яка спрямована на управління та надання інформації для підтримки створення та навчання знань, які є актуальними для організації в досягненні її бізнес-цілей. Проте, в даному контексті, менеджмент знань – це не лише ІТ; використання ІТ повинно приносити переваги та призводити до підвищення організаційної продуктивності та ефективності. Подібність в даному випадку означає, що система керування знаннями, яка включає ІТ-підтримувані репозиторії знань, можна розглядати як відповідний вид інформаційного рішення чи сервісу, а систему керування знаннями слід розглядати як вид ІТ-залежної робочої системи.

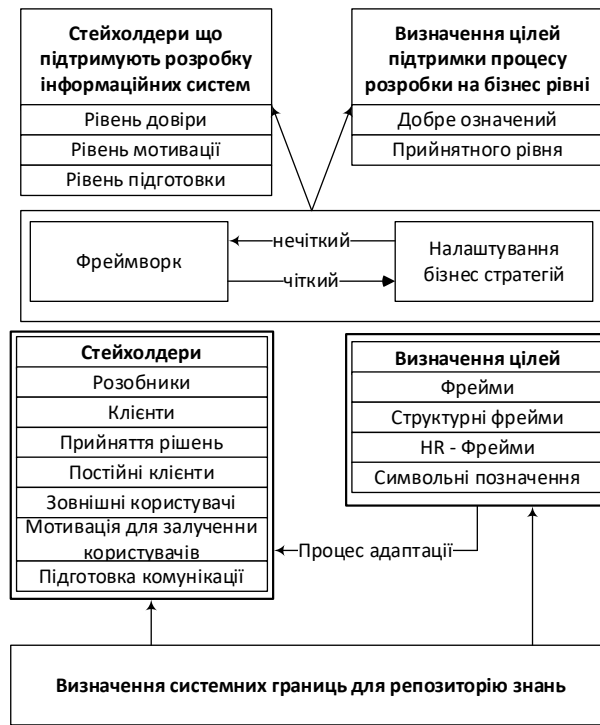


Рис. 1. Фреймворк підтримки процесу розробки репозиторію

В контексті нафтогазової промисловості, інтелектуальні інформаційні системи відіграють ключову роль у підтримці та оптимізації управління знаннями. Ці системи інтегрують інформаційні технології та бази даних для створення динамічних репозиторіїв знань, що відповідають потребам організацій у нафтогазовій сфері. Через використання інтелектуальних алгоритмів для аналізу та обробки даних, такі системи забезпечують ефективне зберігання, відновлення та обмін інформацією, сприяючи створенню нових знань. Системи управління знаннями у нафтогазовій галузі не обмежуються лише інформаційними технологіями; вони також включають процеси, які залучають людей у спільну роботу, обмін досвідом та навчання. Втім, інтеграція інтелектуальних ІТ-рішень підвищує продуктивність та ефективність цих процесів, дозволяючи компаніям швидше реагувати на зміни ринкових умов та внутрішні виклики. У цьому контексті, система управління знаннями, що включає інтелектуально підтримувані репозиторії знань, стає важливим інформаційним рішенням, що підтримує всі рівні управлінської діяльності в нафтогазовій галузі. Така система сприяє не лише ефективному управлінню даними та інформацією, але й стимулює колективне навчання та інноваційний розвиток, що є ключовим для підтримки сталого зростання та конкурентоспроможності в динамічному енергетичному секторі.

Таким чином, робочі системи, що залежать від ІТ, — це комп'ютерні системи, чия ефективна та/або ефективна робота залежить від використання ІТ. Метою систем керування знаннями є підтримка навчання та уможливлення створення знань шляхом посилення обміну явними та неявними знаннями. Це узгоджується з визначенням організаційного керування знаннями. Аналіз цих систем з технічної та соціально-технічної точок зору вказує на те, що підприємства Нафтогаз України повинні адаптувати ширший соціально-технічний погляд під час розробки, впровадження та підтримки організаційної складової систем керування знаннями, щоб отримати довгострокові стратегічні вигоди. Це означає, що вони повинні враховувати як ІТ, так і організаційну культуру, членів організації тощо. Це відповідатиме проєктованій стратегії розробки, впровадження та підтримки успішних інформаційних систем для галузі. В основі ефективної діяльності ІТ-орієнтованих робочих систем, якими є інтелектуальні інформаційні системи в нафтогазовій галузі, лежить гармонійне поєднання технологічних та соціальних компонентів. Системи керування знаннями, спроектовані з акцентом на сприянні навчанню та виробленню нових знань, мають особливо враховувати це поєднання, оскільки вони покликані не тільки обробляти дані, але й стимулювати обмін знаннями між членами організації. Це підтверджує необхідність погляду на системи керування знаннями як на соціально-технічні системи, де технологічні рішення мають бути тісно інтегровані з організаційною культурою, практиками спілкування та колаборації. Такий підхід дозволяє компаніям, як Нафтогаз України, досягти стратегічних переваг, оптимізувавши процеси навчання та інноваційного розвитку. Зокрема, при розробці, впровадженні та підтримці систем керування знаннями важливо враховувати не лише технічні аспекти ІТ-рішень, але й особливості організаційної структури, включаючи культурні цінності, відкритість до інновацій та готовність до змін серед співробітників. Впровадження таких систем має бути узгоджено з загальною стратегією розвитку компанії, адже лише комплексний підхід забезпечить створення ефективної екосистеми для керування знаннями, спрямованої на досягнення довгострокових бізнес-цілей та підтримку сталого розвитку в динамічному нафтогазовому секторі. Технології керування знаннями включають, наприклад, системи підтримки прийняття рішень, системи

керування документами, групове програмне забезпечення, системи бізнес-моделювання, обмін повідомленнями, пошукові системи, системи документообігу, веб-навчання, системи пошуку інформації, електронні публікації, інтелектуальні агенти, інструменти відображення знань, допомогу - настільні програми, технології управління базами даних, портали формування сховищ промислових даних підприємств, сховища даних та інструменти інтелектуального аналізу даних. Важливо, що IT-підтримувані репозиторії знань можуть використовувати різні типи цих технологій і, отже, підходити до застосування в більшості із цих груп. Однак використовувана технологія повинна принаймні відповідати вимогам зберігання знань і ефективного їх поширення. Наприклад, IT-підтримувані сховища знань можна інтерпретувати як системи підтримки прийняття рішень, коли інформація, що зберігається в сховищі, використовується для підтримки прийняття рішень. Важливо, що у сучасному бізнес-середовищі, інтелектуальні рішення в сфері керування знаннями охоплюють широкий спектр технологій, таких як розширені системи підтримки прийняття рішень, інноваційні платформи для управління документами, інтегроване групове програмне забезпечення, інструменти бізнес-моделювання, ефективні системи обміну повідомленнями та пошуку інформації, а також передові інструменти для документообігу та веб-навчання. Ці технології, разом з системами інтелектуального аналізу даних, порталами для формування промислових даних та сховищами даних, сприяють ефективному зберіганню та поширенню знань у корпоративному середовищі. Ключовим аспектом застосування цих інтелектуальних рішень є їх здатність адаптуватися та інтегруватися з різноманітними бізнес-процесами, відповідати вимогам конкретної галузі та сприяти ухваленню обґрунтованих рішень на основі глибокого аналізу збереженої інформації. Наприклад, у контексті підтримки прийняття рішень, інтелектуальні репозиторії знань можуть слугувати фундаментом для систем прийняття рішень, надаючи необхідну інформацію та аналітику для ефективного вирішення складних бізнес-задач. З огляду на це, інтеграція та використання інтелектуальних рішень у керуванні знаннями вимагає від організацій не лише впровадження відповідних технологічних інструментів, але й розуміння їх потенціалу для підвищення ефективності бізнес-процесів, покращення якості прийняття рішень та стимулювання інноваційного розвитку.

Керування знаннями поділяє ту саму перспективу користувача, що й управління інформацією, яке є підмножиною і яке зосереджується на задоволенні потреб користувачів, а не на ефективності технології. Це відповідає більш широкому соціально-технічному погляду на керування знаннями. Зосередження уваги на задоволенні потреб користувачів у керуванні знаннями, наприклад, присутнє в дискусії про те, які технології підходять для обміну різними типами знань. Існують різні типи систем даного класу, і відповідно до визначення одним із таких типів є саме системи керування знаннями. Якщо розглядати керування знаннями як систему, то сховище знань буде відповідно її підсистемою. Можна аргументувати обидві ці думки. Сховище знань збирає, зберігає, обробляє, доставляє та представляє інформацію, щоб підтримати організацію в досягненні її бізнес-цілей. Система керування знаннями навпаки підтримує організацію, обробляючи інформацію з метою уможливлення створення знань. У цьому відношенні ми можемо розглядати сховище знань, як різновид комплексної корпоративної системи. В організації саме члени діють і прагнуть досягти бізнес-цілей. Будь-який тип дій, заснований на інформації, що зберігається в комп'ютерній системі, вимагає перетворення в знання. З цієї точки зору всі комп'ютерні корпоративні системи можна розглядати як системи керування знаннями. Таким чином, методи та інструменти в області розробки інформаційних комп'ютерних систем можуть бути корисними під час розробки систем керування знаннями.

У сфері інтелектуальних рішень, керування знаннями сприймається з акцентом на потреби користувачів, виходячи зі зрозуміння, що ефективно управління інформацією та знаннями вимагає глибшого інтегрування технологій із соціальними аспектами організації. Цей підхід відображає широкий соціально-технічний погляд на керування знаннями, де вибір технологій враховує їхню здатність сприяти обміну та створенню знань різних типів. Системи керування знаннями, в цьому контексті, можуть включати різноманітні інструменти та платформи, від баз даних до інтелектуальних аналітичних інструментів, кожен з яких підтримує певний аспект процесу управління знаннями, від збору та зберігання інформації до її обробки та презентації. Таким чином, сховища знань виступають не просто як підсистеми, а як ключові елементи комплексної корпоративної системи керування знаннями, яка підтримує організацію в досягненні її стратегічних цілей через інформаційні дії, спрямовані на створення знань. Ця інтеграція підкреслює важливість врахування користувацького досвіду та потреб при розробці систем керування знаннями, де інтелектуальні рішення сприяють не лише технологічній ефективності, але й соціальній взаємодії та співпраці всередині організації. В цьому відношенні, методології та інструменти, що застосовуються при розробці інформаційних систем, можуть бути надзвичайно корисними в процесі розробки та імплементації ефективних систем керування знаннями, орієнтованих на користувача. Цільова організація повинна визначити межі системи та відповідні підсистеми. Потім необхідно визначити мету та визначити відповідних зацікавлених сторін. Ціль має бути чітко визначена, проаналізована та описана в різних взаємодоповнюючих рамках та на різних рівнях деталізації. Він завжди повинен підтримувати бізнес-ціль, яка вимагає чіткого узгодження бізнес-стратегій. Відповідні зацікавлені сторони повинні бути мотивовані та підготовлені до майбутньої участі та залучення до процесу проектування. Таким чином, як мотивація, так і підготовка повинні бути адаптовані до різних типів зацікавлених сторін. Процес мотивації має бути зосереджений на потребах зацікавлених сторін у знаннях і впевненості. Зацікавлені сторони відчують

впевненість і мотивацію, якщо опис цілі буде адаптовано до них і пояснено таким чином, щоб вони отримали знання про те, як це вплине на них і чому проект важливий. Необхідно вибрати найбільш підходящий опис зацікавленої сторони, що може означати більше одного опису. Участь користувачів і залучення користувачів є процесом спілкування. Таким чином, процес підготовки має бути зосереджений на навчанні зацікавлених сторін щодо концепцій, щоб зробити майбутнє спілкування легшим та ефективнішим.

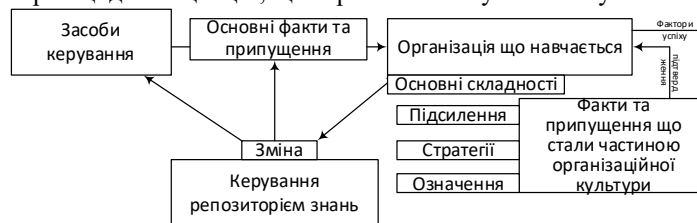


Рис. 2. Основні стратегії організаційного керування

У контексті застосування інтелектуальних рішень, організація повинна чітко окреслити обсяг системи, її ключові компоненти та взаємозв'язки між підсистемами. Наступний крок — це встановлення цілей та ідентифікація всіх зацікавлених сторін, включаючи їх потреби та очікування від інтелектуальних систем. Цілі проекту повинні бути детально розроблені, узгоджуючись з основною бізнес-стратегією організації, та представлені за допомогою різних методів і на різних рівнях деталізації для забезпечення повного розуміння всіма учасниками. Мотивація та підготовка зацікавлених сторін відіграють критичну роль у забезпеченні їх ефективної участі та внеску в процес проектування інтелектуальних рішень. Підходи до мотивації мають бути індивідуально адаптовані, зосереджуючись на освіті стосовно значення проекту для кожної зацікавленої сторони та на важливості їх вкладу для досягнення загальної мети. Ясне роз'яснення цілей і очікуваного впливу на кожного учасника сприятиме їх глибшій мотивації та впевненості у важливості проекту. Процес взаємодії з користувачами має включати не тільки передачу інформації, але й навчання та розвиток навичок, що дозволить користувачам ефективно взаємодіяти з новими інтелектуальними системами. Таке навчання повинно охоплювати ключові концепції та принципи роботи інтелектуальних рішень, щоб користувачі могли не тільки використовувати ці системи, але й повною мірою розуміти їх потенціал та можливості. Успішними проектами зазвичай називають ті, які досягли узгоджених бізнес-цілей і були завершені вчасно та в рамках бюджету. Економія коштів і часу зазвичай визначається як показник успіху. Цей погляд представляє погляд розробників, і аналіз точки зору користувачів може прийти до іншого результату. Тим не менш, комп'ютерна система повинна бути успішною з точки зору організації. Організаційний підхід, обговорюючи успішну комп'ютерну систему, підкреслює важливість членів організації, оскільки вони складають організацію. У літературі найбільш широко використовуваним показником успіху системи є задоволеність користувачів. При обговоренні успіху системи керування знаннями, застосовна та сама ситуація. Ключ до успіху полягає не в належному зберіганні та поширенні знань чи співпраці. Роль людей у технологіях знань є невід'ємною частиною їх успіху. Додатковим критерієм успіху серед усіх залучених сторін є те, чи вони відповідають вимогам користувачів, досягають мети, дотримуються часових графіків і бюджетів, задовольняють вимоги користувачів і досягають необхідної якості. Саме люди перетворюють дані та інформацію на знання, а ІТ можуть ефективно зберігати та поширювати дані й інформацію. Таким чином, ми стверджуємо, що сховище знань не може досягти своєї мети і бути успішним, якщо воно не використовується, незалежно від того, наприклад, наскільки хороша технологія або чи відповідала її розробка графікам і бюджету чи ні. Показник використання не є хорошим індикатором успіху, оскільки можна отримати частину вмісту в сховищі знань, нічого не вивчаючи, та/або без отримання будь-яких переваг з точки зору організації. В контексті розробки і застосування інтелектуальних рішень, успішність проектів часто асоціюється з досягненням встановлених бізнес-цілей, завершенням проекту в обумовлені терміни та межах бюджету. Ефективність використання ресурсів часто вважається ключовим критерієм оцінки успіху з точки зору розробників. Однак, з погляду користувачів, оцінка успіху може мати інші виміри, адже останнім кінцевим критерієм є задоволеність користувачів та вплив системи на організаційні процеси. Особливо це стосується систем керування знаннями, де успішність не обмежується лише зберіганням і розповсюдженням знань або співпрацею між учасниками. Значення людини в процесах інтелектуального управління невід'ємне, і визнання цього факту є ключовим для досягнення успіху. Успішність проекту має бути визначена ширше, враховуючи, чи відповідає рішення потребам користувачів, чи досягається мета проекту, чи дотримуються часові рамки та бюджет, а також чи задовольняється вимоги до якості. Таким чином, хоча технології можуть ефективно зберігати та розповсюджувати дані та інформацію, важливим є те, як ці дані перетворюються в знання, які можуть бути використані для покращення організаційних процесів. Тому не можна вважати рішення успішним, якщо воно не призводить до активного використання і не сприяє досягненню організаційних цілей, незалежно від якості технології або дотримання термінів розробки та бюджетних обмежень. Просте використання системи без реального засвоєння знань або отримання організаційних переваг не може вважатися адекватним показником успіху. Не існує загальноприйнятого визначення того, що таке успішне сховище знань або системи керування знаннями. Обидва застосування включають ІТ компоненти та людей, і слід розуміти, що для досягнення успіху слід ефективно керувати технологічними та людськими аспектами. Зокрема робочі процеси повинні інтегрувати процеси керування знаннями, а для ефективного

використання сховища знань потрібна його інтеграція в процедури, процеси та бізнес-логіку предметної області. Отже, і проекти сховищ знань, і проекти менеджменту знань вимагають поєднання технічних і людських елементів. Проте, успіх саме систем керування знаннями полягає в повторному використанні знань для підвищення ефективності організації шляхом надання відповідних знань тим, хто їх потребує, коли вони дійсно потрібні. Таке визначення, безумовно, є визначенням успішних сховищ знань, що підтримуються ІТ. Крім того, очевидно, що таке визначення також підходить для визначення успіху інформаційних сховищ в загальному випадку. У контексті розвитку і застосування інтелектуальних рішень, визначення успішності систем управління знаннями часто залишається неоднозначним, оскільки воно охоплює як технологічні, так і людські аспекти. Успіх у цій сфері залежить від гармонійної інтеграції інтелектуальних систем в повсякденні робочі процеси та корпоративну культуру, забезпечуючи легкий доступ до релевантних знань для тих, кому вони потрібні в потрібний момент. Ефективність сховища знань та систем управління знаннями може бути оцінена через їх спроможність до сприяння повторному використанню знань, підвищенню ефективності діяльності організації та стимулюванню інноваційних процесів. Це досягається завдяки ретельно продуманій інтеграції систем в загальну структуру та бізнес-логіку організації, що вимагає постійної взаємодії між ІТ-спеціалістами та кінцевими користувачами. Таким чином, успішні сховища знань та системи управління знаннями повинні не лише бути технологічно продвинутими та надійними, а й глибоко інтегрованими в повсякденні ділові процеси, сприяючи культурі постійного навчання та інновацій. Отже, успіх в цій області має бути визначений не лише технологічними параметрами, а й ступенем впливу на організаційну ефективність та здатністю задовольнити реальні потреби користувачів, що співвідноситься з позитивними змінами в організації.

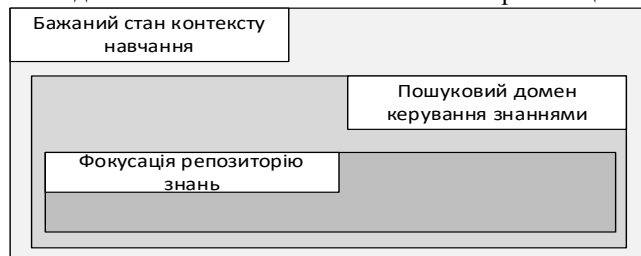


Рис. 3. Доменна фокусація та стани контексту

Те, як люди діляться та використовують знання, має керувати розробкою інструментів і методів управління знаннями. Програмне забезпечення саме по собі не вирішує проблему управління знаннями і не створює інструментів, що створюють знання. Це посилює потребу прийняти соціально-технічний погляд порівняно з технічним. Недостатньо створювати сховища знань; їх необхідно використовувати, щоб система керування знаннями в цілому успішно працювала. Щоб підкреслити цей факт, ми говоримо про створення сховищ знань, коли маємо на увазі весь цикл проектування системи керування знаннями, і про створення сховищ знань, коли ми маємо на увазі лише ІТ-систему та її інформацію. Правильне впровадження технологій ще не визначає успіх, але впливає на кількість часу, необхідного для окупності інновації. Жодна експертна група чи відділ не повинні нести виключну відповідальність за створення нових знань, якщо ми хочемо досягти успіху. Експерти, що виступають проти технологічно-орієнтованого підходу до управління знаннями, тим не менше стверджують, що технологічна інфраструктура є необхідною складовою для успішних проектів знань. Важливо, що вибрана технологія проектування відіграє невелику роль або взагалі не відіграє жодної ролі у створенні нових знань, оптимізації їх використання чи підтримці культури навчання. Якщо інформація має підтримувати використання та генерування нових знань, дуже важливо, як ця інформація зберігається та поширюється.



Рис. 4. Складова навчання в керуванні знаннями

Як і система керування знаннями, комп'ютерне сховище знань має бути в симбіозі з організацією. Ексклюзивна схильність до чисто технологічного чи соціального погляду може призвести до неповної картини того, що необхідно для успішної роботи в галузі управління знаннями комп'ютерних систем. Підтримуюча організаційна культура, характер або профіль організації можуть забезпечити успішне впровадження технологій проектування сховищ знань. Те ж саме стосується і систем менеджменту знань. Історія організації впливає на розвиток систем формування знань. Організаційна структура може впливати як на інформаційний потік, так і на інші аспекти інформаційного процесу. Відповідно інтеграція сховища знань є більш соціально-культурною проблемою, ніж технічною. В обох типах проектів важливо підкреслити культурний характер, який у цих проектах має дуже особливу вимогу, ІТ-аспект, оскільки можуть існувати упереджені уявлення про ІТ. Тому важливо спочатку зосередитися на організаційному дизайні, а потім на впровадженні систем управління знаннями. Розробка систем керування знаннями є великим і складним завданням. Методи та методології програмної інженерії можуть допомогти в

проектуванні цих систем. Розробка вимог має на меті вирішити, що повинна робити система, і результатом чого є певна специфікація вимог для бажаної нової системи. Усі практичні дії будуть пов'язані з визначенням вимог користувачів, аналізом вимог для стимулювання додаткових вимог, документуванням вимог як специфікації та перевіркою задокументованих вимог щодо фактичних потреб користувачів. Можливі повторюваний процес вимагає співпраці між різними зацікавленими сторонами. Висока якість на даному етапі знижує витрати на розробку та обслуговування, і, отже, ми можемо зробити висновок, що повторення та специфікація вимог мають велике значення для успіху проекту. Це також добре встановлено в літературі. Одним з основних напрямків діяльності в даному напрямі є виявлення нових вимог. Виявлення вимог має вирішальне значення для успіху всього процесу, незалежно від того, чи розробляється система керування знаннями чи сховище знань. Виявлення вимог стосується збору/виявлення відповідних знань для розробки відповідної системи. Це може здатися простим, але це складний і важкий процес. Наприклад, відповідні знання доступні в різноманітних уявленнях і розподілені між багатьма зацікавленими сторонами: існують суперечливі бажання; зацікавлені сторони мають різні думки щодо значення вимог, і вони рідко мають чітке уявлення про свої вимоги. Мета виявлення вимог полягає в тому, щоб зробити приховані знання про систему явними таким чином, щоб кожен учасник міг їх зрозуміти. Це можна порівняти з екстерналізацією режиму перетворення знань у спіралі навчання Нонаки та Такеучі. Методи та прийоми виявлення вимог мають бути корисними і у випадку побудови системи керування знаннями. У підприємствах, які здійснюють буріння свердловин на нафту і газ, використовується широкий спектр документів для управління процесами, забезпечення безпеки, здійснення технічного нагляду, а також для ведення юридичних та фінансових операцій. Ось декілька основних типів документів, які зазвичай використовуються на таких підприємствах:

1. **Технічні звіти:** Ці документи містять інформацію про технічний стан обладнання, результати буріння, параметри свердловин, а також аналіз проб нафти або газу. Технічні звіти допомагають інженерам та технікам відстежувати прогрес робіт та виявляти потенційні проблеми.
2. **Нормативні та регламентні документи:** Це можуть бути місцеві, національні чи міжнародні норми безпеки, стандарти якості та інші регуляторні документи, які керують процесами на бурових платформах. Вони включають правила охорони праці, екологічні стандарти, технічні норми тощо.
3. **Операційні інструкції та процедури:** Детальні керівництва по проведенню специфічних операцій на буровій станції, включаючи інструкції з безпеки, оперативні процедури, кризові відповіді та інше.
4. **Договори та юридичні документи:** Угоди з підрядниками, ліцензійні угоди, договори про спільну діяльність, оренда обладнання, права на використання землі та інші юридичні документи.
5. **Фінансові звіти:** Звіти про бюджет, витрати, прибутки, фінансові аудити та інші фінансові документи, які допомагають управлінню підприємства відстежувати економічний стан компанії.
6. **Внутрішня документація:** Протоколи засідань, внутрішні доповіді, комунікаційні документи між відділами, інструкції для співробітників, політики компанії та інше.
7. **Екологічні звіти:** Документація, що відображає вплив бурових операцій на довкілля, заходи щодо мінімізації цього впливу, відповідність екологічним стандартам, звіти про викиди та скиди тощо.

Ці документи допомагають забезпечити ефективне і безпечне ведення бурових робіт, а також допомагають підприємствам адаптуватися до вимог регуляторів і підтримувати високий рівень виробничих стандартів.

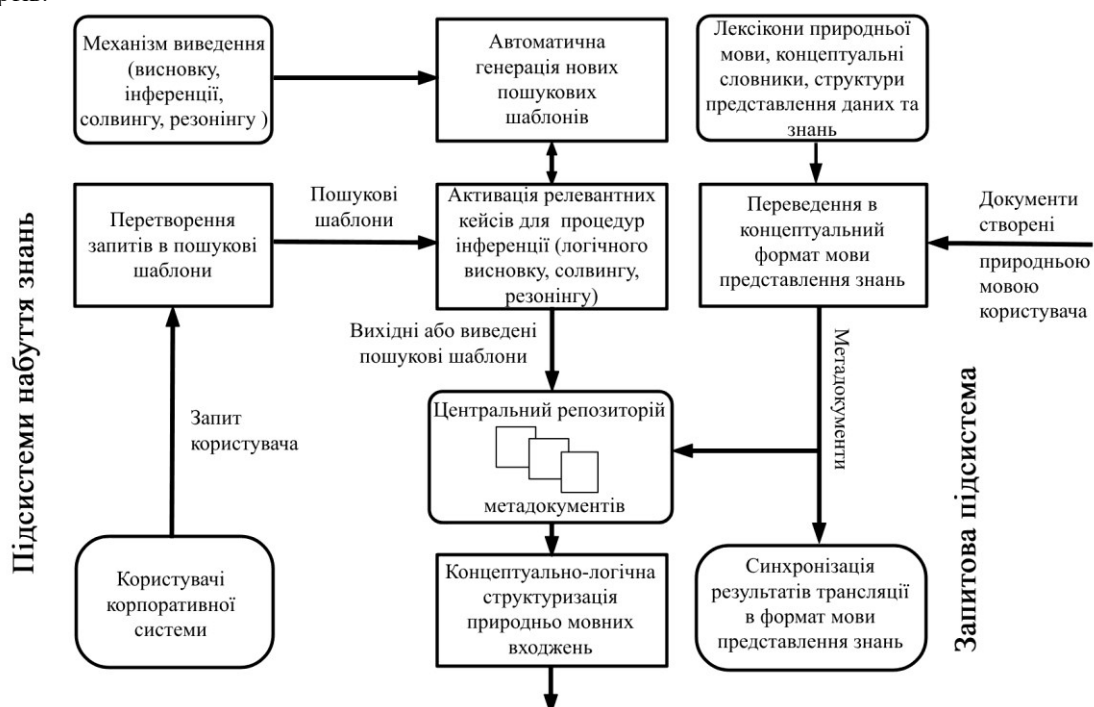


Рис. 5. Архітектура рішення для побудови репозиторію

Основні механізми запитів та висновків використовуються як базові елементи для реалізації всіх видів високорівневих процедур висновків, наприклад, правил трансформації. Трансформації рівня формальних мов представлення знань вирішують проблему отримання правдоподібної відповіді з бази даних фактичних подій також навіть при відсутності явно запитаної інформації, шукаючи семантичні спорідненості між тим, що запитується, і тим, що насправді присутнє у репозиторії. Основний принцип, що використовується, полягає в тому, щоб трансформувати оригінальний запит у один або кілька різних запитів, які на відміну від трансформованих запитів у контексті бази даних не є строго еквівалентними, а лише семантично близькими до оригінального. Для того, щоб дати дуже простий приклад, припустимо, що працюючи в контексті гіпотетичної бази даних метадokumentів про працівників ПАТ Укрнафта, ми хотіли б поставити питання: "Хто реально працював на буровій?", без явного представлення цього факту в базі. Якщо в останній є деяка інформація про компетенції, отримані на реальному виробництві, ми можемо сказати користувачу, що, хоча ми не знаємо напевно, хто працював на реальних бурових майданчиках, ми все ж можемо шукати людей, які мають такий професійний досвід. Цей останній фрагмент інформації, отриманий шляхом трансформації оригінального запиту, дійсно зазвичай означає, що працівники провели деякий час на буровій платформі відповідного підрозділу компанії. Правила трансформації складаються з лівої частини формулювання у форматі формальної мови представлення знань (шаблон пошуку) лінгвістичного виразу, який потрібно трансформувати, і однієї або кількох правих частин, представлених формальною мовою одного або декількох лінгвістичних виразів, які мають бути замінені даним. Таким чином, правило трансформації може бути виражене як: RC (ліва частина), $\rightarrow SC$ (права частина). "Стрілка трансформації" " \rightarrow " має подвійне значення: з операційної точки зору, стрілка вказує напрямком трансформації: ліва частина RC (умова релевантності, оригінальний шаблон пошуку) видаляється і замінюється правою частиною SC (умова задоволення накладених обмежень, одним або декількома новими шаблонами пошуку). Стандартне логічне значення стрілки полягає в тому, що інформація, отримана через SC , має імплікувати інформацію, яку ми мали б отримати з RC . На практиці, завжди істинні імплікації позначені як $SC \rightarrow RC$, де ми припускаємо, що символ « \rightarrow » представляє, як зазвичай, стрілку імплікації, не дуже часті. Більшість трансформацій, які зустрічаються в реальних застосуваннях, представляють випадок модальзованих імплікацій: $\Delta(SC \rightarrow RC)$, що означає «можливо, що SC імплікує RC », де « Δ » є звичайним модальним оператором для «можливості», який тоді задовольняє відношення

$$\Delta[rc \rightarrow sc] = \neg \square \Delta \neg [rc \rightarrow sc]$$

щодо другого модального оператора, що позначає «необхідність».

Однак, можна побачити, що в цьому випадку, семантична відстань між завжди правильним наслідком і модальзованим не є надто важливою, оскільки, принаймні в принципі, можливо змінити це на верифіковану трансформацію за допомогою додавання додаткових обмежень на змінну, наприклад, обмежень виду:

$$\langle \text{змінна} \rangle :: \langle \text{ступінь_відповідності} \rangle.$$

Повертаючись до загальної архітектури прототипу на рисунку, можна побачити, що шаблон пошуку може бути згенерований ззовні системи, коли він прямо представляє переклад запиту користувача за формальною мовою. Це відповідає базовому режиму функціонування підсистеми запитів прототипу. Але у деяких випадках він може бути також згенерований автоматично в середині системи під час виконання процедур виведення. Розглянемо, що насправді відбувається з шаблоном пошуку, що відповідає безпосередньо запиту користувача природною мовою, коли, використавши цей шаблон пошуку для запиту до бази знань, ми не отримуємо жодної відповіді, або коли, відновивши деяку інформацію, нам би хотілось дізнатися більше. В таких випадках ми можемо розглядати, як першу гіпотезу, те, що ми знаходимося у ситуації, де образ інформації на формальній мові представлення знань, яка може надати правдоподібну відповідь, фактично існує в центральній базі знань, але його може бути складно знайти та верифікувати. За цією гіпотезою ми попросимо систему запитів автоматично перетворити початковий шаблон пошуку, замінивши його на інший семантично еквівалентний шаблон. На жаль, проблеми, пов'язані з практичним використанням цього типу підходу, не обмежуються лише технічними аспектами (створенням відповідних двигунів виведення), але стосуються в основному способу виявлення загальновідомих правил, які становитимуть реальну основу процедур трансформації та формалізації їх таким чином, щоб ми могли отримати достатній ступінь загальності представлення. Такі види активностей можуть бути виконані апіорі лише до певної міри, оскільки інженери знань мають складнощі передбачити всі можливі практичні ситуації(кейси). Більш конкретно, правила трансформації часто встановлюються апостеріорі, абстрагуючи та формалізуючи деякі процедури емпірично знайдені для вирішення певних кейсів. Тому доцільно ввести можливість використання технік вибіркового виводу на основі кейсів (*case based reasoning*). Оскільки правила виду

$$RC \rightarrow SC,$$

де RC – умова релевантності кейсу, а SC – умова задоволення накладених обмежень на кейс коли вони існують, зазвичай вважаються більш економічно ефективними за відповідні кейси. Доцільно, відповідно, використовувати процедури вибіркового виводу на основі кейсів не лише для надання користувачам складної та актуальної можливості вирішення проблем (*problems solving*), але й, в той самий час, для

відкриття шляху до створення практичного набору правил трансформації, які будуть зберігатися в базі правил (*rules base*) і які об'єднують усі різні конкретні випадки-кейси, використані емпірично для створення максимально корисного рішення (*solution*) для клієнта з числа працівників компанії.

Аналізуючи сукупність інформації з певної точки зору, і шляхом інтеграції інформації з кожної точки зору можна вивести загальні вимоги. Ідентифікація відповідних джерел і можливість отримання з них усієї необхідної інформації є важливими. Одним із джерел виявлення вимог є зацікавлені сторони, такі як різні типи користувачів, розробники, менеджери тощо. Якщо справжні вимоги користувача не визначені, користувач не буде задоволений системою. Це пояснює, чому так важливо здійснювати процес виявлення вимог ефективним способом. Це передбачає ретельний аналіз організації, області додатків і бізнес-процесів, де буде використовуватися система, а не просто запитувати залучених людей, чого вони хочуть. Коли проекти розробляються та впроваджуються в будь-якому контексті, низка факторів успіху визначає, чи увінчається успіхом процес чи ні. Ми розробили структуру, яка спрямована на управління факторами успішності, що виникає з організаційних питань, пов'язаних із розробкою. Структуру слід використовувати на етапі планування, щоб підготувати організацію до уваги до цих факторів у процесі розробки. У світлі сильних зв'язків між задачами проектування сховищ знань та систем керування знаннями ці фактори та структура повинні мати потенціал, щоб бути корисними також при розробці ІТ-підтримуваних сховищ знань. Фактори успіху в розвитку сховищ знань можна класифікувати як такі, що виникають через економічні, технологічні чи організаційні проблеми. Планування має бути зосереджене на організаційних факторах, оскільки вони впливають на інші. Крім того, основна робота повинна бути спрямована на визначення умов, які необхідно виконати, щоб забезпечити успіх системи: 1) навчання на невдалих проєктах; 2) визначення меж системи як для всієї системи, так і для відповідних підсистем; 3) формування чітко визначеної та прийнятної мети, узгодженої з бізнес-цілями; 4) залучення, мотивація та підготовка відповідних стейкхолдерів. Наскільки добре система працюватиме на конкретному підприємстві НАФТОГАЗ України, залежить від участі користувача в процесі розробки. Успіх такого залучення залежить від того, наскільки добре люди працюють і спілкуються. Прихильність керівництва має вирішальне значення, якщо проєкт впливає на значну частину організації. На основі цих ключових факторів успіху було розроблено структуру. Використання фреймворку було перевірено на тематичному дослідженні і теоретичному застосуванні до середовища В2В. Структуру слід використовувати ітеративно на різних рівнях абстракції: спочатку для всього проєкту системи, а потім для ідентифікованих критичних частин підсистем.

Висновки

Представлене дослідження присвячено питанням інтеграції та управління репозиторіями знань у комп'ютерних системах нафтогазової галузі, з особливим акцентом на значну роль ІТ-підтримуваних сховищ знань у забезпеченні організаційної ефективності та конкурентоспроможності нафтогазової галузі. В контексті інтеграції ІТ-рішень визначено, що сучасні ІТ-рішення включають широкий спектр технологій, які не тільки сприяють зберіганню і обробці даних, але й дозволяють їх аналізувати і перетворювати в корисні знання, що підтримує прийняття рішень і сприяє інноваційному розвитку. Підтримка рішень визначається ІТ-підтримуваними сховищами знань, які можуть використовуватись як системи підтримки прийняття рішень, забезпечуючи необхідну інформацію і аналітику для ефективного вирішення складних бізнес-задач. Системи управління знаннями підтримують креативну взаємодію між співробітниками, стимулюючи обмін знаннями та колективну роботу, що є ключовим для інноваційного розвитку. Задачі автоматизації та інтелектуального аналізу визначаються використанням штучного інтелекту та машинного навчання в сховищах знань, що дозволяє автоматизувати багато процесів і виявляти складні тенденції та взаємозв'язки у великих масивах даних, підвищуючи ефективність роботи. З точки зору розвитку фахових компетенцій працівників, ІТ-системи ПАТ Укрнафта не тільки зберігають і обробляють інформацію, але також допомагають персоналу перетворювати цю інформацію в знання, що сприяє розвитку компетенцій і підтримці стратегічних цілей організації. В цілому представлене дослідження підкреслює важливість інтеграції передових ІТ-рішень в системи управління знаннями для підвищення організаційної продуктивності та ефективності підприємств бюджетоутворюючих галузей промисловості України.

Література

1. Archer-Brown, Chris, and Jan Kietzmann. "Strategic knowledge management and enterprise social media." *Journal of knowledge management* 22.6 (2018): 1288-1309.
2. Ramírez-Montoya, María-Soledad, F. J. García-Peñalvo, and R. McGreal. "Shared science and knowledge." *Comunicar* 26.54 (2018): 1-5.
3. Hislop, Donald, Rachelle Bosua, and Remko Helms. *Knowledge management in organizations: A critical introduction*. Oxford university press, 2018.
4. Liebowitz, Jay, and Thomas J. Beckman. *Knowledge organizations: What every manager should know*. CRC press, 2020.
5. Qi, Cong, and Patrick Y. K. Chau. "Will enterprise social networking systems promote knowledge management and organizational learning? An empirical study." *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 28.1 (2018): 31-57.

6. Emerson, Lynn C., and Zane L. Berge. "Microlearning: Knowledge Management Applications and Competency-Based Training in the Workplace." *Knowledge Management & E-Learning* 10.2 (2018): 125-132.
7. Venkatraman, Sitalakshmi, and Ramanathan Venkatraman. "Communities of practice approach for knowledge management systems." *Systems* 6.4 (2018): 36.
8. Cao, Xiongfei, and Ahsan Ali. "Enhancing team creative performance through social media and transactive memory system." *International Journal of Information Management* 39 (2018): 69-79.
9. Dellermann, Dominik, et al. "The future of human-AI collaboration: a taxonomy of design knowledge for hybrid intelligence systems." *arXiv preprint arXiv:2105.03354* (2021).
10. Basten, Dirk, and Thilo Haamann. "Approaches for organizational learning: A literature review." *Sage Open* 8.3 (2018): 2158244018794224.
11. Hogan, Aidan, et al. "Knowledge graphs." *ACM Computing Surveys (Csur)* 54.4 (2021): 1-37.
12. McDaniel, Melinda, and Veda C. Storey. "Evaluating domain ontologies: clarification, classification, and challenges." *ACM Computing Surveys (CSUR)* 52.4 (2019): 1-44.
13. Abusweilem, Mohammed, and Shadihabis Abualoush. "The impact of knowledge management process and business intelligence on organizational performance." *Management Science Letters* 9.12 (2019): 2143-2156.
14. Ilievski, Filip, et al. "Dimensions of commonsense knowledge." *Knowledge-Based Systems* 229 (2021): 107347.
15. Hong, Sirui, et al. "Metagpt: Meta programming for multi-agent collaborative framework." *arXiv preprint arXiv:2308.00352* (2023).
16. Balog, Krisztian. *Entity-oriented search*. Springer Nature, 2018.
17. Mao, Allen, Daniel Garijo, and Shobeir Fakhraei. "SoMEF: A framework for capturing scientific software metadata from its documentation." *2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*. IEEE, 2019.
18. Pee, Loo Geok. "Affordances for sharing domain-specific and complex knowledge on enterprise social media." *International Journal of Information Management* 43 (2018): 25-37.
19. Aminah, Mimih, et al. "The effect of metacognitive teaching and mathematical prior knowledge on mathematical logical thinking ability and self-regulated learning." *Repository FKIP UNSAP* 18.1 (2018).
20. Sap, Maarten, et al. "Atomic: An atlas of machine commonsense for if-then reasoning." *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence*. Vol. 33. No. 01. 2019.