

3.6. Аналіз та вдосконалення бізнес-процесів на основі циклу перетворення знань

Вступ та постановка задачі. На сьогоднішній день управління бізнес-процесами (Business Process Management, BPM) є однією з найбільш поширених та популярних концепцій управління підприємством. В основі цієї концепції – набір методів та інструментів побудови, аналізу, вдосконалення, автоматизації бізнес-процесів підприємства. Бізнес-процесом є структурована послідовність дій (функцій або робіт), що приймає один або декілька типів ресурсів на вході та дозволяє отримати продукт або послугу, що має цінність для конкретного споживача, на виході.

Концепція управління бізнес-процесами використовує поєднання знань з області інформаційних технологій та менеджменту. Через свій потенціал щодо значного підвищення продуктивності, зменшення витрат та скорочення часу на виконання бізнес-процесів, дана концепція отримала значну увагу протягом останніх років. Основним інструментом BPM є моделювання бізнес-процесів, яке використовується для кращого розуміння, документування (наприклад, з метою подальшого використання з метою інструктажу співробітників), аналізу (наприклад, для виявлення потенційних помилок та вимірювання ефективності) та вдосконалення бізнес-процесів, що описуються [1].

Таким чином, моделювання бізнес-процесів виступає в якості ключового компонента управління знаннями (Knowledge Management, KM), за допомогою якого виконується перетворення неформалізованих знань на формалізовані, що, в свою чергу, прискорює їх розповсюдження в організації [2]. Зважаючи на це, актуальною є задача забезпечення зрозумілості та доступності знань про бізнес-процеси підприємства. Необхідно розглянути та проаналізувати можливості існуючих рішень щодо формалізації, поширення, повторного використання та отримання нових знань про бізнес-процеси підприємства.

Основна частина. Модель життєвого циклу знань SECI (Socialization, Externalization, Combination, Internalization), запропонована Нонака (Nonaka) і Такеучі (Takeuchi), визначає процес перетворення знань з одних форм у інші. Основними формами організаційних знань, згідно з моделлю SECI є неявні (tacit) та явні (explicit) знання.

Неявні знання, незалежно від того, можуть вони бути формалізовані чи ні, можуть передаватися безпосередньо шляхом демонстрації на місці, особистого

спілкування, або за допомогою мультимедійних записів, записів про особистий досвід, неформальних презентацій. Слід зазначити, що неявні знання можуть бути виявлені та згодом перетворитися на явні знання.

Явні знання можуть бути виявлені та описані за допомогою формального або неформального подання. Текстовий опис (наприклад, документи, пов'язані з процедурою забезпечення якості ISO 9000) є неформальною презентацією, тоді як різні моделі підприємства (наприклад, функціональні моделі бізнес-процесів) є прикладами формального представлення явних знань.

Цикл SECI перетворення організаційних знань з неявних на явні включає наступні етапи [2]:

1) соціалізація (socialization) – процес обміну неявними знаннями між окремими співробітниками шляхом спостереження та роботи з ментором або більш досвідченим або обізнаним колегою;

2) екстерналізація (externalization) – процес перетворення неявних знань, які можуть бути формалізовані, у явні знання за допомогою їх документування, вербалізації тощо;

3) комбінація (combination) – процес створення нових явних знань через поєднання інших явних знань;

4) інтерналізація (internalization) – процес перетворення явних знань у неявні шляхом їх засвоєння через особистий досвід та навчання на практиці (learning by doing).

Слідом за інтерналізацією процес перетворення знань знову починається з соціалізації, але на новому «рівні» набутих знань, саме тому модель SECI також називається «спіраллю знань» (рис. 1).

Методи управління знаннями спрямовані на виявлення, організацію та розповсюдження організаційних знань. Передача неформалізованих знань є повільною та дорогою. Характерною рисою таких знань є неоднозначність, яку можна подолати лише через особисту комунікацію між носіями знань. Помилки інтерпретації неформалізованих знань можуть бути виправлені лише при наявності швидкого зворотного зв'язку. Передача формалізованих знань, в свою чергу, не потребує особистого контакту та часто може здійснюватися безособово. Формалізовані знання є більш структурованими, вони позбавлені неоднозначності.

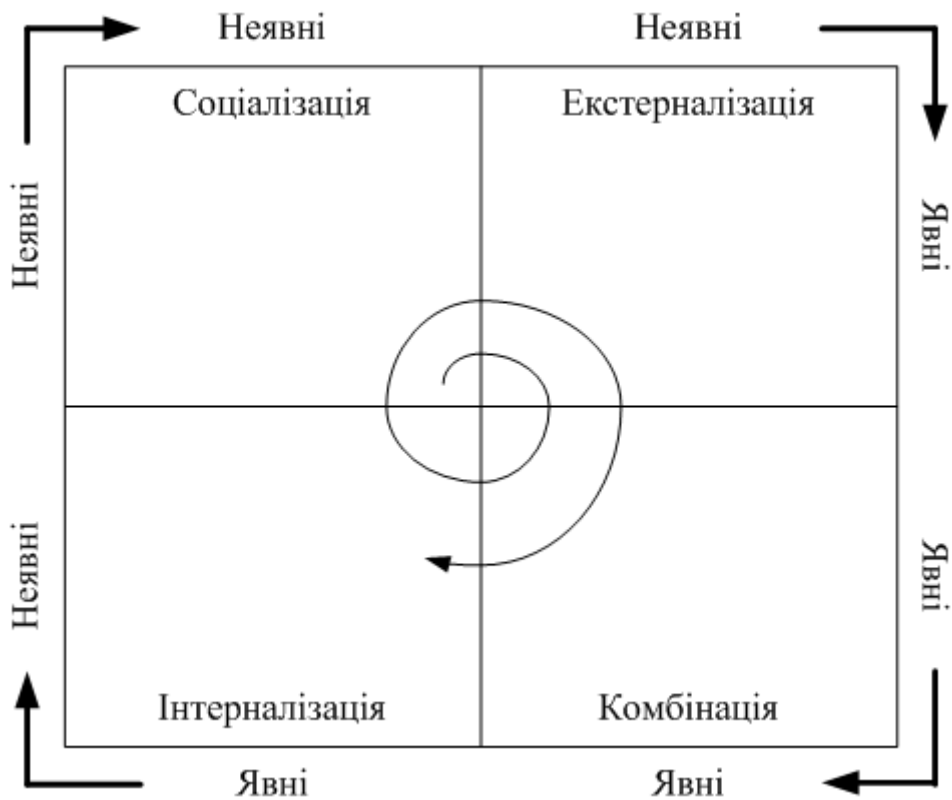


Рис. 1 – Модель перетворення знань SECI

Зважаючи на проблеми фіксації та поширення знань, управління бізнес-процесами є засобом трансформації неформалізованих знань у формалізовані знання, що полегшує їх поширення в організації. Управління бізнес-процесами сприяє доступності знань та їх повторному використанню, що, в свою чергу, дозволяє зменшити витрати на розповсюдження знань в організації.

Повторне використання формалізованих зовнішніх знань може впливати на виконання процесів з точки зору їх ефективності, оскільки перетворення набутих формальних знань у неявні знання є «природним» процесом навчання. Таким чином, інтерналізація формалізованих явних знань завершує життєвий цикл перетворення знань.

Крім того, легкість доступу та розповсюдження моделей бізнес-процесів є одним з ключових факторів успішної реалізації практики управління бізнес-процесами на підприємстві. Організації можуть використовувати різноманітні технології для підтримки діяльності щодо зберігання та спільного використання моделей, завдяки чому вони можуть бути доступними для всіх зацікавлених сторін (stakeholders), незалежно від апаратної чи програмної платформи [2].

Знання про бізнес-процеси включають знання про причини існування та призначення бізнес-процесів, знання про структуру та логіку процесів, ресурси, що необхідні для їх виконання, а також інтерфейси, оточення та можливості, їх

продуктивність та документацію. Знання про бізнес-процеси необхідні на усіх етапах життєвого циклу управління бізнес-процесами (рис. 2) [3].

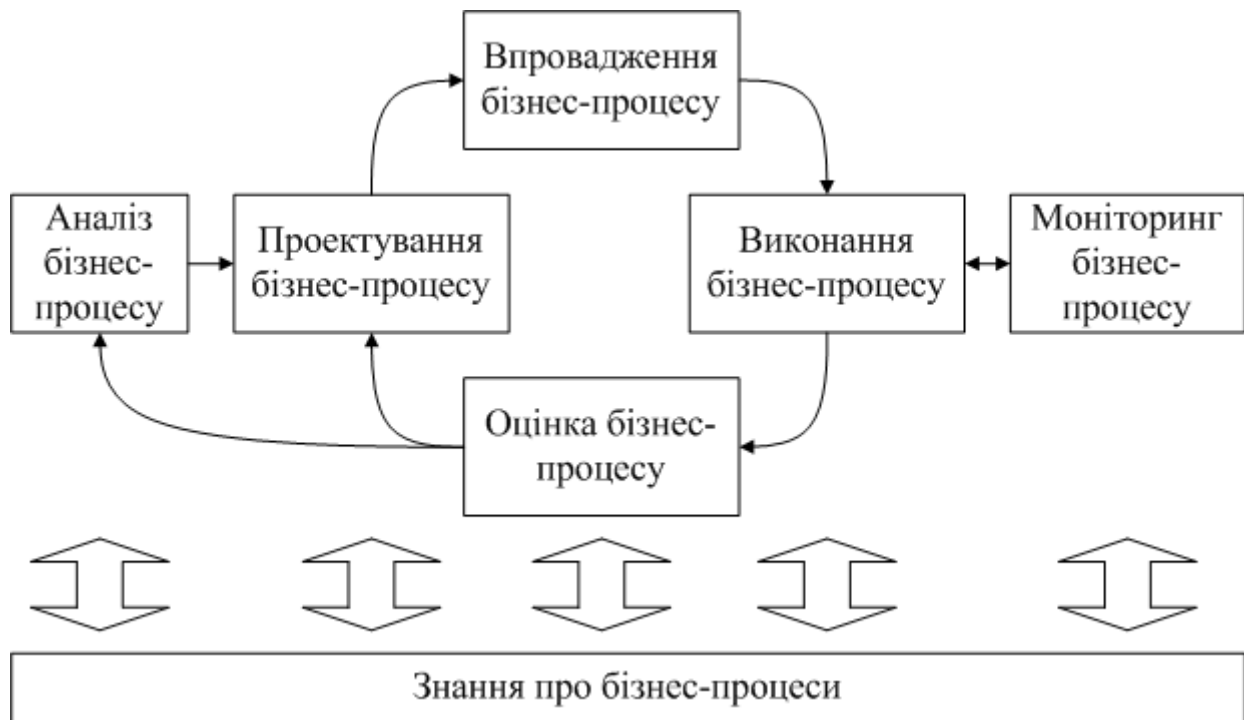


Рис. 2 – Життєвий цикл управління бізнес-процесами

Перш за все, знання про бізнес-процеси використовуються на етапі його моделювання, де на етапі здобуття знань (knowledge acquisition) збираються знання про поточний стан бізнес-процесу та створюється модель «as-is», після чого виконується її аналіз та створюється модель «to-be», позбавлена можливих недоліків. Модель бізнес-процесу «to-be» необхідна на етапі впровадження та виконання бізнес-процесу.

Носіями знань про бізнес-процеси підприємства є його співробітники, зовнішні зацікавлені сторони (external stakeholders), споживачі, постачальники та партнери. Знання про бізнес-процеси, якими володіють різні люди, суттєво відрізняються за обсягом та рівнем абстракції. Деякі співробітники знайомі лише з певними діями бізнес-процесу, тоді як менеджер з якості може володіти уявленням про увесь бізнес-процес. Менеджер окремого відділу буде мати відносно детальні знання про бізнес-процеси у його зоні відповідальності, тоді як виконавчий менеджер зазвичай володіє загальними знаннями про бізнес-процеси. У більшості випадків знання про бізнес-процеси доступні у формі документів, таких як посадові та робочі інструкції, вказівки, документація системи управління якістю, протоколи, звіти, кращі практики, записи про виконання бізнес-процесів тощо. Крім того, додаткові знання можна отримати з

систем управління бізнес-процесами (BPM Suite, BPMS) або систем планування ресурсів підприємства (Enterprise Resource Planning, ERP). Зовнішні знання, такі як рішення та кращі практики інших підприємств, можуть бути придбані або отримані під час виконання спільних проектів [3].

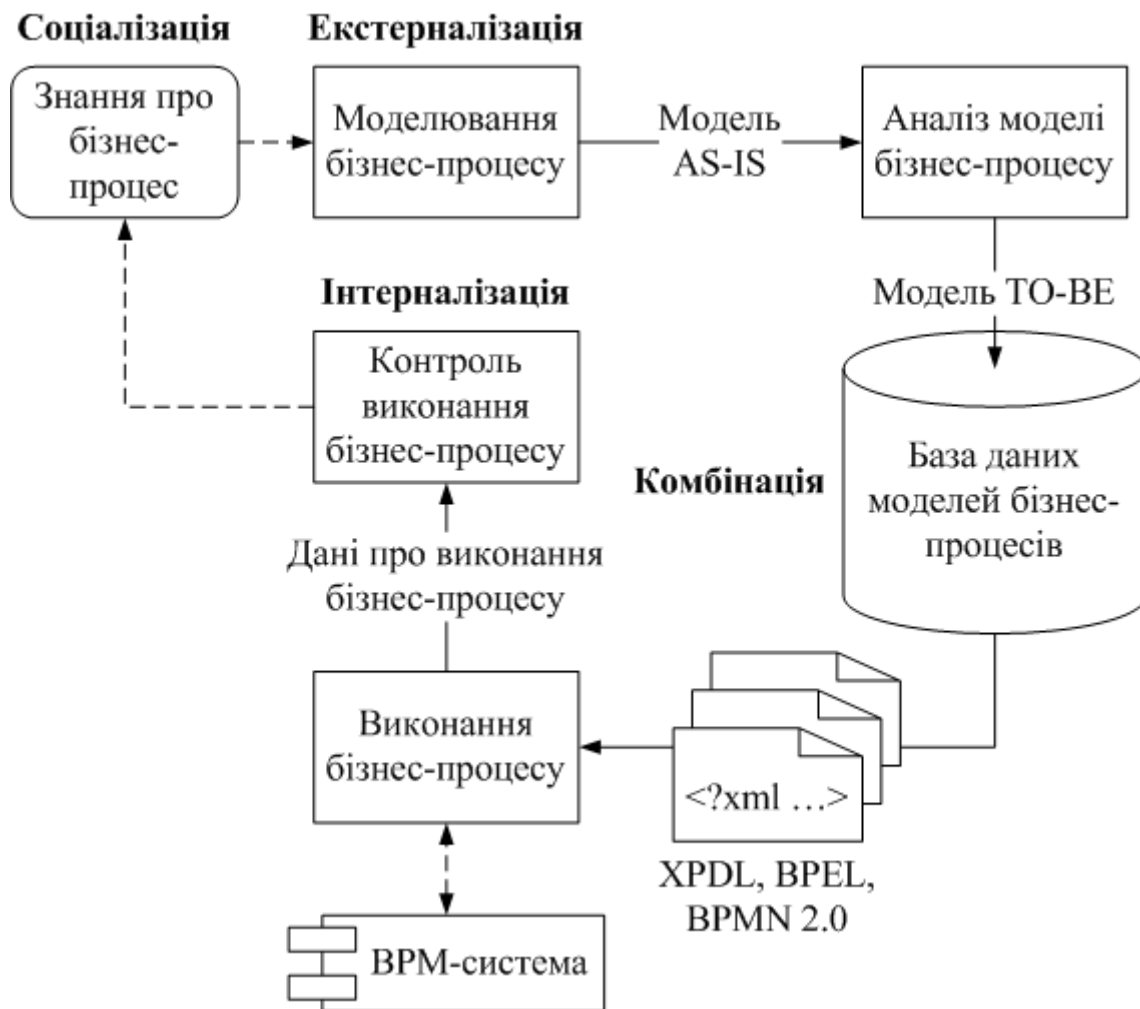


Рис. 3 – Життєвий цикл моделей бізнес-процесів

Таким чином, життєвий цикл моделей бізнес-процесів в рамках концепції BPM можна розглядати з точки зору перетворення знань про бізнес-процеси підприємства відповідно до моделі SECI (рис. 3).

Моделювання бізнес-процесу розглядається як етап формалізації неявних знань у явні знання (екстерналізація) на основі різних нотацій моделювання, призначених для опису бізнес-процесів з різних перспектив.

Моделі бізнес-процесів, будучи спеціалізованими моделями підприємства (enterprise models), спрямовані на відображення особливостей та характеристик бізнес-процесів. Вони використовуються для визначення функціональності та структури процесу (підпроцеси, функції та операції), послідовності функцій та

зв'язків між ними, вартості функцій та обсягів ресурсів, які вони потребують для виконання, тощо.

Моделі бізнес-процесів використовуються з метою:

1) кращого розуміння бізнес-процесів та, відповідно, кращого управління бізнес-процесами;

2) повторного використання набутих знань про бізнес-процеси;

3) вдосконалення бізнес-процесів (їх певних характеристик).

Виділяють основні категорії моделей бізнес-процесів: моделі діяльності (activity models) та моделі поведінки (behavioral models).

Моделі діяльності спрямовані, насамперед, на опис:

1) структури бізнес-процесу (функцій та підпроцесів);

2) входів та виходів для кожної функції або підпроцесу;

3) управляючих зв'язків;

4) ресурсів, необхідних для виконання функцій.

Моделі поведінки описують потік управління (control flow) процесу – правила послідовності, за якою виконуються (або мають виконуватися) функції. Моделі поведінки не обов'язково визначають об'єкти або ресурси, необхідні, або вироблені в результаті виконання бізнес-процесу. Такі моделі необхідні для аналізу бізнес-процесів з точки зору часу та/або послідовності виникнення подій. Моделі поведінки, подібно до комп'ютерних програм, є виконуваними визначеннями бізнес-процесів [3].

Згідно з останніми дослідженнями організації BPTrends (звіт «The State of Business Process Management 2016»), проведеними ще у 2016 році, найбільш популярною нотацією моделювання бізнес-процесів є BPMN (Business Process Model and Notation) – її використовує понад 64 % респондентів. Близько 18 % використовують нотацію EPC (Event-driven Process Chain), яка також дозволяє будувати моделі, що демонструють поведінку описуваних бізнес-процесів.

Щодо нотацій, призначених для побудови моделей діяльності, лише 4 % опитаних підприємств для опису бізнес-процесів застосовують діаграми IDEF0 та DFD (Data Flow Diagram).

В якості прикладу нижче продемонстровані моделі бізнес-процесів у різних нотаціях моделювання (рис. 4–7). Діаграма IDEF0 (рис. 4) демонструє структуру бізнес-процесу постачання продукції, яку підприємство придбає у різних постачальників.

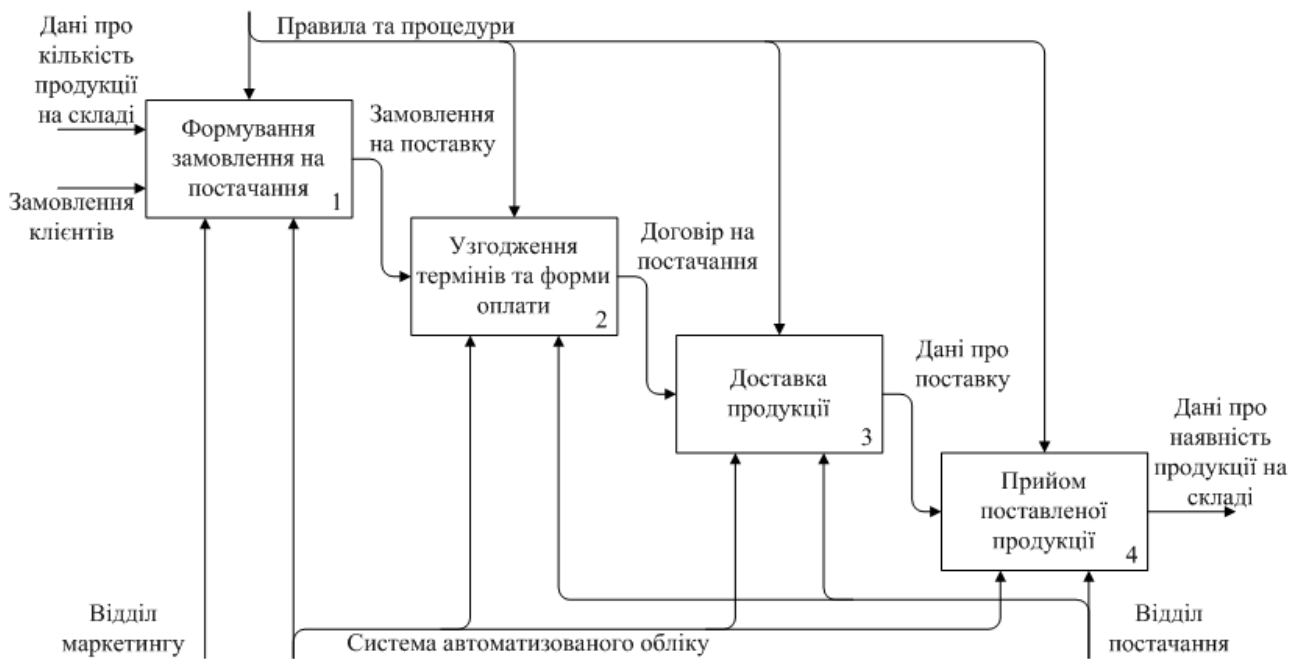


Рис. 4 – Приклад моделі бізнес-процесу в нотації IDEF0

Моделі в нотації IDEF0 призначені для опису структури бізнес-процесів підприємства на верхньому рівні. Основними елементами моделей IDEF0 є функції, що виконуються підприємством, пов'язані між собою та з зовнішнім середовищем за допомогою зв'язків, що визначають матеріали або інформацію, які перетворюються в результаті виконання функцій на продукти або послуги, управляючі впливи (стандарти, інструкції, рекомендації тощо), які визначають порядок виконання функцій, а також ресурси (персонал, інструменти тощо), які необхідні для виконання функцій. Так, наприклад, для виконання функції «Формування замовлення на постачання» (рис. 4) необхідна інформація про кількість продукції на складі та замовлення клієнтів. В результаті виконання цієї функції відділом маркетингу з використанням системи автоматизованого обліку та на основі певних правил та процедур роботи з постачальником буде сформоване замовлення на постачання продукції. Добре зрозумілі діаграми IDEF0 повинні містити 3–6 функцій (в інших випадках необхідно замислитись над доцільністю декомпозиції діаграми), зображених у вигляді блоків, кожна сторона якого з'єднана не більш ніж з 6 дугами. Проте для кожної сторони блоку повинна бути визначена хоча б 1 дуга відповідного типу.

Діаграма DFD (рис. 5) демонструє структуру бізнес-процесу формування замовлення на постачання продукції. Дана модель була отримана в результаті декомпозиції функції «Формування замовлення на постачання», представленої на діаграмі IDEF0 (рис. 4).

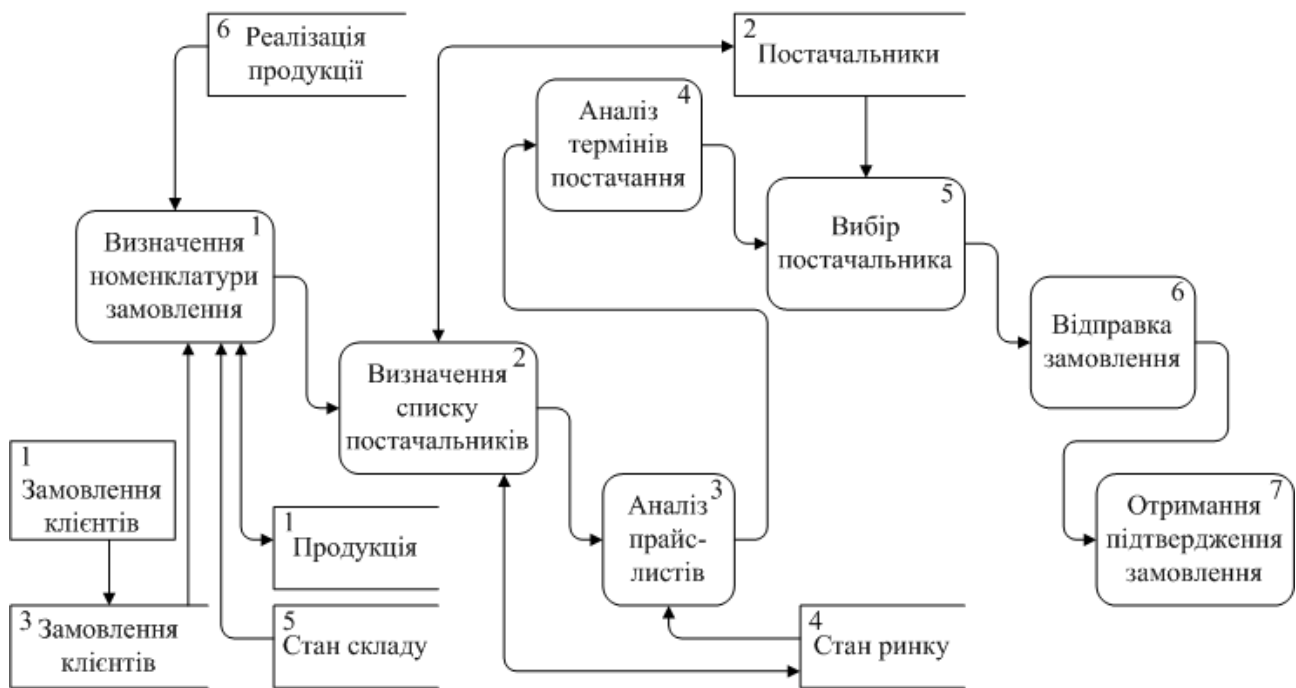


Рис. 5 – Приклад моделі бізнес-процесу в нотації DFD

На відміну від IDEF0, нотація DFD дозволяє детально зобразити роботи, виконувані в рамках бізнес-процесу, з точки зору послідовності обробки ними даних. Таким чином, окрім функцій, діаграми DFD містять спеціальні елементи – зовнішні сутності та накопичувачі даних. Зазвичай діаграми потоків даних використовуються з метою формування вимог до програмного забезпечення та подальшого створення моделей даних. Добре зрозумілі діаграми DFD повинні містити 7 ± 2 елементів. Для кожної роботи повинні бути визначені вхідні та вихідні потоки даних, але їх кількість не повинна перевищувати 3.

Нижче зображено структуру бізнес-процесу «Формування замовлення на постачання», представленого за допомогою нотації EPC (рис. 6).

EPC використовується для побудови моделей поведінки, тобто таких, що визначають послідовність та правила, за якими виконуються роботи бізнес-процесу (workflow). Саме тому, окрім функцій, дана нотація дозволяє визначати елементи, які зображують події, що виникають під час виконання бізнес-процесу. Для представлення логіки бізнес-процесу використовуються спеціальні елементи – з'єднувачі «AND», «OR» та «XOR». Добре зрозумілі діаграми повинні містити не більше ніж 31 елемент, включаючи 1 початкову та 1 кінцеву подію. Кожному з'єднувачу певного типу, що визначає розгалуження (split) повинен відповідати з'єднувач того ж типу, що визначає злиття (join) потоку управління бізнес-процесу. Бажано уникати використання з'єднувачів типу «OR» для подання логіки бізнес-процесу. Функції можуть мати лише

1 вхідну та 1 вихідну дугу. Щодо з'єднувачів, кількість дуг, з'єднаних з ними, не повинна перевищувати 3 [4].

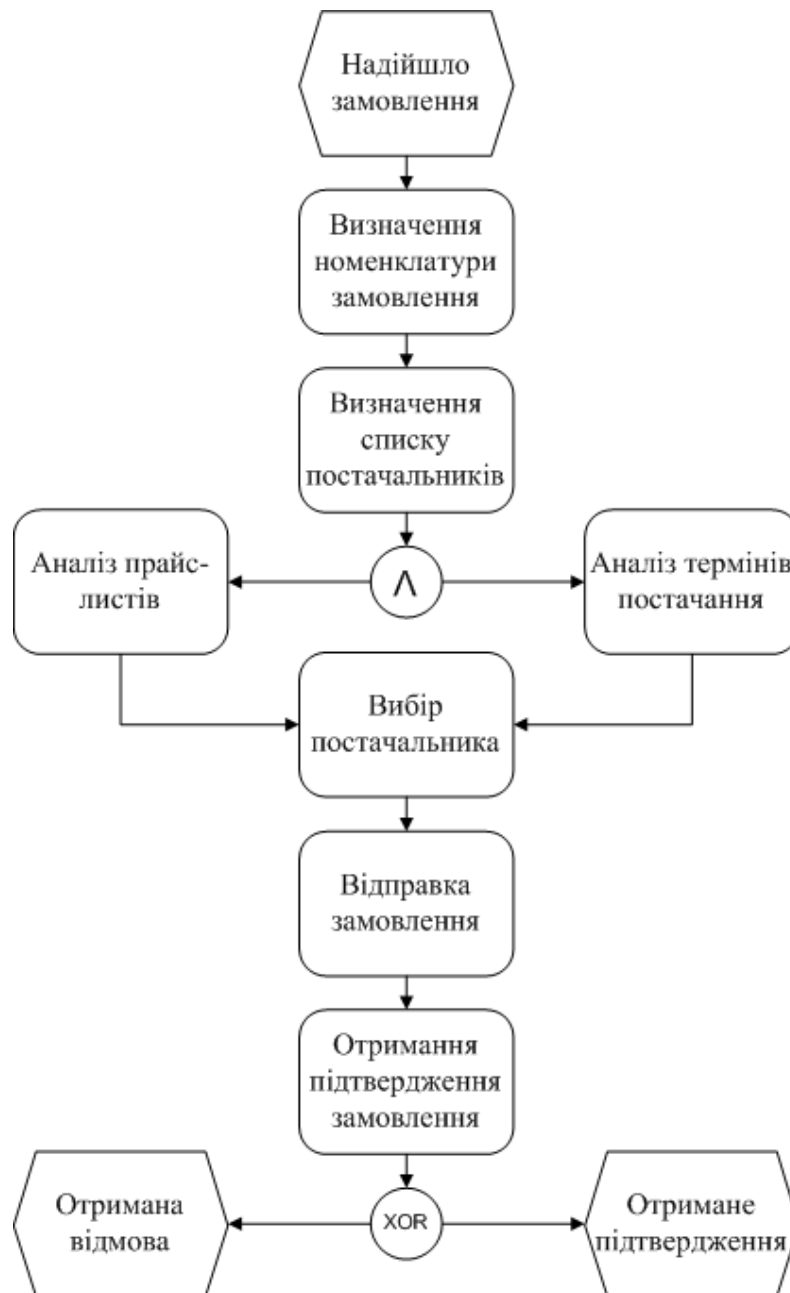


Рис. 6 – Приклад моделі бізнес-процесу в нотації EPC

Нотація Нижче зображено структуру бізнес-процесу «Узгодження термінів та форми оплати», представленого за допомогою нотації BPMN (рис. 7).

Нотація BPMN, як і EPC, призначена для опису потоку управління бізнес-процесів. Крім того, дана нотація дозволяє створювати так звані виконувані моделі бізнес-процесів, які використовуються для автоматизації операційних бізнес-процесів системами управління бізнес-процесів (BPMS).

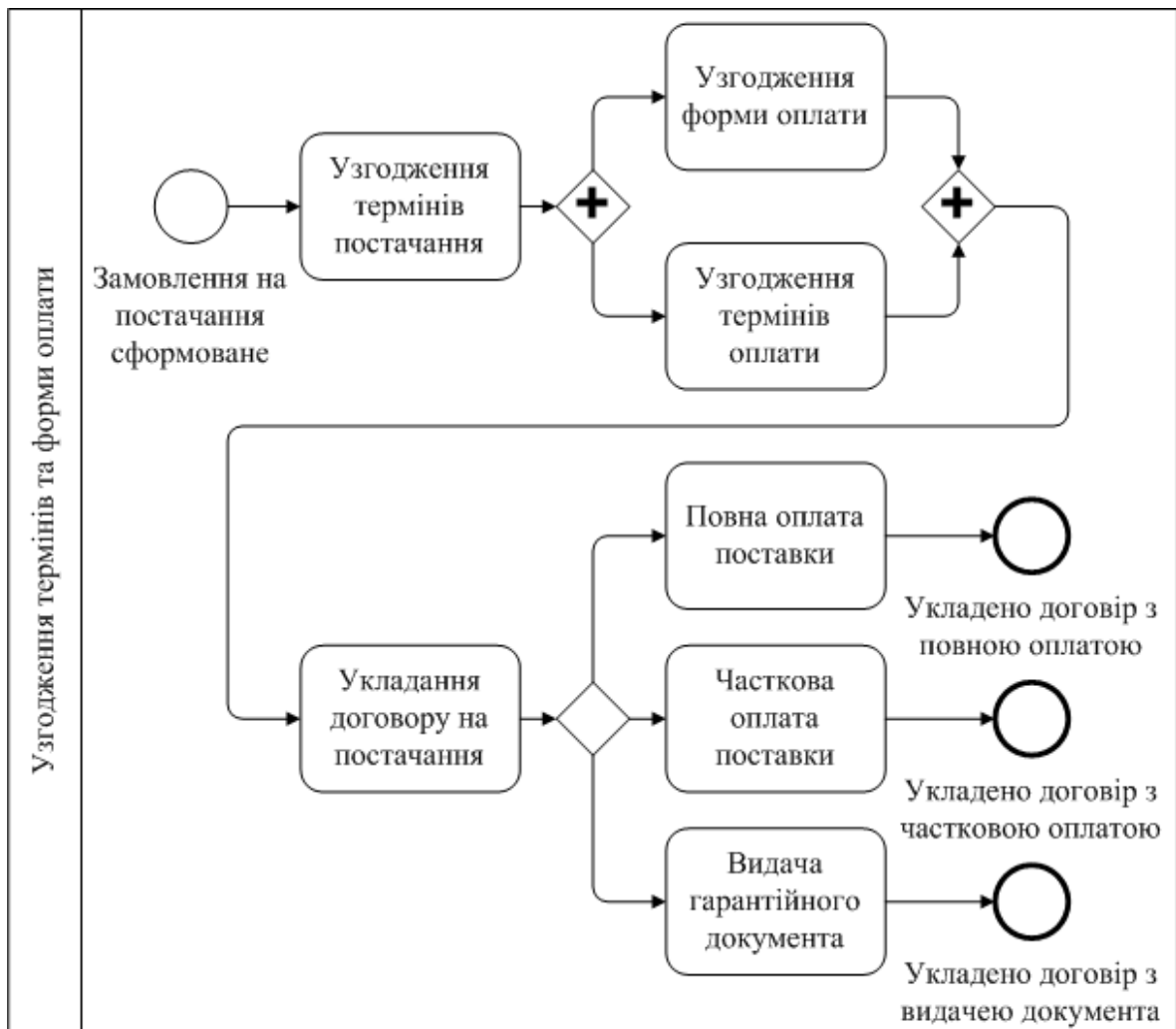


Рис. 7 – Приклад моделі бізнес-процесу в нотації BPMN

Окрім основних видів елементів потоку управління, знайомих з нотації EPC (подія, функція та з'єднувач), нотація BPMN визначає пули (pool), які визначають межі бізнес-процесу, та доріжки (lane), які визначають відповідальність учасників бізнес-процесу. Щодо різновидів дуг, окрім потоків послідовності виконання функцій, в нотації BPMN визначені також потоки повідомлень, які призначені для опису взаємодії між бізнес-процесами (choreography, collaboration), а також асоціації (association) – зв'язки функцій з текстовими анотаціями або об'єктами даних. Для формування добре зрозумілих моделей бізнес-процесів в нотації BPMN необхідно дотримуватися тих самих рекомендацій, що й для моделей в нотації EPC [4]. До того ж, найбільш вірогідним є виникнення помилок під час опису взаємодії декількох бізнес-процесів:

- 1) пропущені початкові або кінцеві події (рис. 8, а);
- 2) функції не мають вхідних або вихідних потоків управління (рис. 8, б);

3) для опису взаємодії між бізнес-процесами використовуються потоки послідовності замість потоків повідомлень (рис. 8, в).

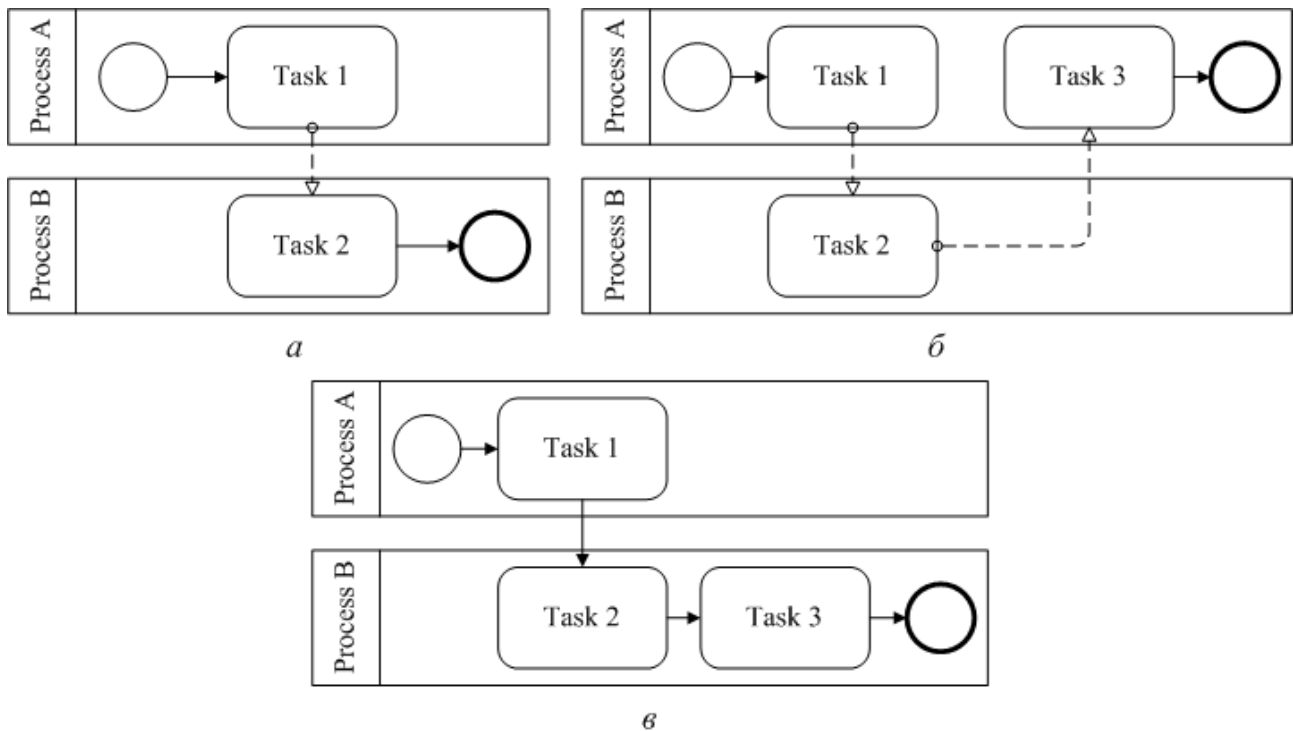


Рис. 8 – Порушення, що виникають при моделюванні взаємодії бізнес-процесів в нотації BPMN

Основним завданням моделювання бізнес-процесів є створення діаграм високої якості, які демонструватимуть зрозумілу структуру бізнес-процесів, що дозволить прискорити процес комбінації та інтерналізації знань про бізнес-процеси підприємства. Для забезпечення зрозумілості моделей бізнес-процесів може бути застосований контроль та безперервне вдосконалення моделей, які розробляються в рамках проекту BPM, на основі методу PDCA (Plan-Do-Check-Act) (рис. 9). Таким чином, необхідно контролювати коректність створюваних моделей, оскільки добре зрозумілі моделі бізнес-процесів зазвичай не містять помилок.

Повторне використання знань про бізнес-процеси, поданих за допомогою моделей бізнес-процесів, дозволяє зменшити витрати на моделювання бізнес-процесів «нуля», за рахунок використання існуючих моделей бізнес-процесів. Для цього може бути використаний репозиторій моделей бізнес-процесів, який виступає в ролі централізованого сховища для накопичення та колективного використання моделей бізнес-процесів з метою їх повторного використання. Репозиторієм називається спеціалізована, розширювана база даних, призначена

для конкретної предметної області. Репозиторій моделей бізнес-процесів надає зацікавленим сторонам можливість вилучати моделі бізнес-процесів з метою кращого розуміння діяльності підприємства, а також оновлювати, аналізувати та використовувати їх повторно.

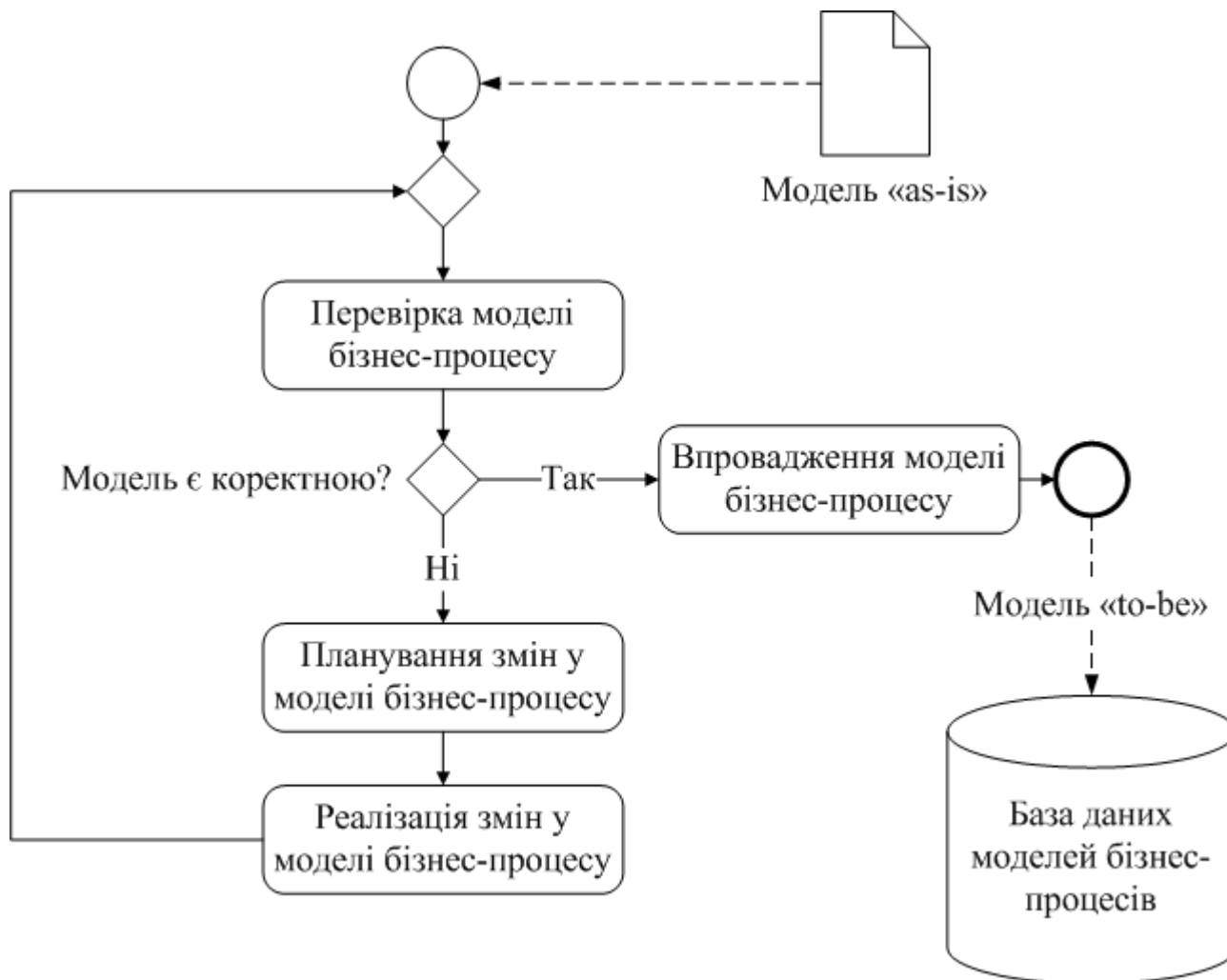


Рис. 9 – Контроль та безперервне вдосконалення моделей бізнес-процесів

Програмне забезпечення, яке призначене для зберігання моделей бізнес-процесів, повинно задовольняти наступним вимогам [5]:

- 1) зберігати моделі бізнес-процесів, представлені за допомогою хоча б однієї нотації моделювання;
- 2) зберігати як узагальнені моделі бізнес-процесів, так і моделі бізнес-процесів певної предметної області;
- 3) представляти моделі бізнес-процесів як в текстовій, так і в графічній формах;
- 4) описувати один бізнес-процес за допомогою декількох моделей різних рівнів деталізації (наприклад, згідно з концепцією континууму підприємства –

Enterprise Continuum – архітектурної методології TOGAF – The Open Group Architecture Framework);

5) підтримувати декілька версій моделі бізнес-процесу;

6) зберігати моделі бізнес-процесів анотовані інформацією, що дозволить прискорити пошук, навігацію та інтерпретацію моделей бізнес-процесів;

7) забезпечувати класифікацію моделей бізнес-процесів відповідно до широко прийнятих схем класифікації, або еталонних чи референтних моделей (наприклад, APQC PCF – American Productivity and Quality Center Process Classification Framework, ITIL – IT Infrastructure Library, COBIT – Control Objectives for Information and Related Technologies, SCOR – Supply Chain Operations Reference, та ін.) з метою прискорення навігації.

Таким чином, впровадження та підтримка репозиторію моделей бізнес-процесів необхідні для забезпечення етапу комбінації знань про бізнес-процеси підприємства. Для цього застосовуються методи пошуку в репозиторії подібних моделей бізнес-процесів, які дозволяють запобігати дублюванню моделей, якщо певна модель бізнес-процесу вже зберігається в репозиторії, а також визначати подібні моделі бізнес-процесів (до заданої моделі або її фрагменту) з метою їх повторного використання.

Формалізовані та структуровані знання про бізнес-процеси підприємства, представлені за допомогою моделей у відповідних нотаціях, накопичуються та зберігаються у репозиторії моделей бізнес-процесів. На етапі розповсюдження та використання знань графічні моделі бізнес-процесів, розроблені бізнес-аналітиком, перетворюються на моделі у одному з форматів на основі XML (eXtensible Markup Language): XPDL (XML Process Definition Language), BPEL (Business Process Execution Language), або BPMN 2.0. Після перетворення така модель завантажується до BPMS, де вона використовується для створення екземплярів та управління переходами між функціями бізнес-процесу. Функції виконуються співробітниками підприємства або веб-сервісами.

Зазначені вище формати на основі мови XML використовуються також і для обміну визначеннями бізнес-процесів. Хоча не існує стандартних форматів для обміну моделями бізнес-процесів в нотаціях IDEF0 та DFD, відомо про спроби створити формат на основі XML для моделей в нотації EPC. Існує також пропрієтарний формат файлів AML (ARIS Markup Language), призначений для обміну моделями, створеними за допомогою інструмента моделювання бізнес-процесів ARIS, в тому числі і моделями в нотації EPC. Формат XPDL був запропонований WfMC (Workflow Management Coalition) для обміну описами бізнес-процесів між різними інструментами моделювання та управління бізнес-

процесами. Даний формат широко використовується для обміну діаграмами бізнес-процесів в нотації BPMN. Проте, з появою нотації BPMN 2.0, з'явився «власний» формат для обміну моделями бізнес-процесів в нотації BPMN, який також базується на мові XML.

В якості прикладу нижче наведено фрагмент структури бізнес-процесу «Узгодження термінів та форми оплати» (рис. 7), поданої за допомогою XML-подібних документів у форматах XPDЛ та BPMN 2.0 (рис. 10).

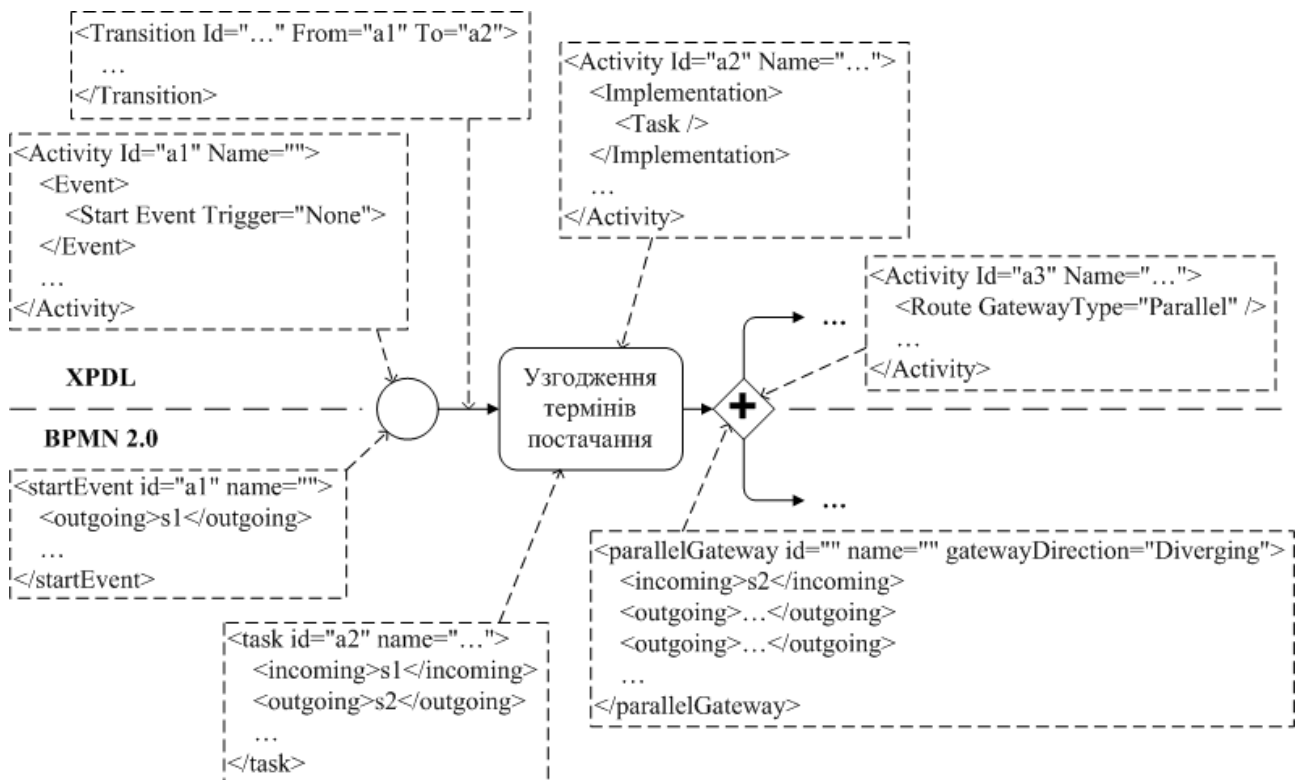


Рис. 10 – Приклади опису бізнес-процесу у форматах XPDЛ та BPMN 2.0

Розглянутий приклад (рис. 10) демонструє подання основних елементів нотації BPMN (подія, функція, з'єднувач, потік послідовності) за допомогою синтаксису мов XPDЛ та BPMN 2.0. Хоча дані мови дозволяють описувати одні й ті ж самі елементи моделей бізнес-процесів, синтаксис XPDЛ та BPMN 2.0 суттєво відрізняється. Для організації бази даних бізнес-процесів підприємства може бути використаний стандарт RDF (Resource Description Framework) та відповідне сховище даних, як спеціалізоване – призначене та оптимізоване для роботи з RDF, так і сховище, побудоване на основі деякої системи управління базами даних тощо. Мова запитів до даних, представлених за допомогою RDF, SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) дозволяє аналізувати дані про бізнес-процеси, наприклад, виконувати співставлення зі зразком (pattern matching).

Контроль виконання бізнес-процесу здійснюється на основі використання методів та інструментів Business Intelligence (BI), насамперед, таких як ВАР (Business Activity Monitoring) та СЕР (Complex Event Processing). Технології ВАР та СЕР використовуються для обробки даних про події, що виникають під час виконання бізнес-процесів, для прийняття рішень щодо управління бізнес-процесами. Практика застосування методів та інструментів ВІ в галузі ВРМ отримала назву Business Process Intelligence (BPI). Проте, навіть можливості аналізу даних, запропоновані інструментами ВІ, орієнтовані на дані, отримані під час виконання бізнес-процесу, та їх використання для прийняття рішень, а не на сам бізнес-процес. Для подолання концептуальних розбіжностей між ВРМ та ВІ був запропонований ряд методів, що отримав назву Process Mining, призначених для автоматичної генерації моделі бізнес-процесу на основі даних про його виконання. Модель бізнес-процесу, отримана за допомогою такого підходу, надалі може використовуватися в рамках циклу управління бізнес-процесами в якості моделі «as-is», відображаючи поточний стан аналізованого бізнес-процесу [1].

На етапі контролю нові неявні знання про виконувані бізнес-процеси, отримані в результаті використання засобів ВІ та Process Mining, засвоюються зацікавленими сторонами (інтерналізація). В подальшому ці знання проходять етап соціалізації, коли зацікавлені сторони обмінюються ними для прийняття рішень щодо необхідності вдосконалення бізнес-процесів (рис. 3).

Висновки

Розглянуті питання формалізації, поширення та повторного використання знань про діяльність підприємства з точки зору концепції ВРМ. Моделювання бізнес-процесів, як основний інструмент концепцій управління бізнес-процесами та управління знаннями підприємства, використовується для формального подання знань про діяльність підприємства, сприяє їх кращому, розповсюдженню та повторному використанню.

Життєвий цикл моделей бізнес-процесів розглянуто з точки зору етапів життєвого циклу перетворення знань відповідно до моделі SECI. Моделювання бізнес-процесів полягає у документуванні неявних знань про бізнес-процеси підприємства на основі певних нотацій моделювання, найбільш поширеними з яких є BPMN, EPC, IDEF0 та DFD. Для забезпечення зрозумілості моделей, що розробляються, необхідно контролювати їх коректність на основі розглянутих рекомендацій, оскільки добре зрозумілі моделі бізнес-процесів зазвичай не містять помилок. Проблема поширення та повторного використання моделей бізнес-процесів може бути вирішена за допомогою впровадження репозиторію моделей

бізнес-процесів – централізованого сховища формалізованих знань про бізнес-процеси підприємства, призначеного для їх накопичення та повторного використання. Значну роль у поширенні та повторному використанні моделей бізнес-процесів відіграють існуючі формати обміну між різними інструментами моделювання та управління бізнес-процесами, найбільш популярними серед яких є XPDЛ та BPMN 2.0. Зважаючи на суттєві відмінності між існуючими форматами обміну визначеннями бізнес-процесів, запропоновано можливість використання стандарту RDF для представлення та подальшого аналізу знань про бізнес-процеси підприємства. В якості шляхів отримання нових знань про бізнес-процеси підприємства розглянуто методи та інструменти ВРІ, зокрема, Process Mining. На основі отриманих знань зацікавлені сторони приймають рішення щодо необхідності вдосконалення бізнес-процесу.

Література:

1. W. M. P. Van Der Aalst, «Business process management: a comprehensive survey», ISRN Software Engineering, 2013.
2. B. Kalpic, and P. Bernus, «Business process modeling through the knowledge management perspective», Journal of Knowledge Management, vol. 10, no. 3, p. 40 – 56, 2006.
3. J. Hrastnik, J. S. Cardoso, and F. Kappe, «The Business Process Knowledge Framework», ICEIS, vol. 3, p. 517 – 520, 2007.
4. F. Corradini, et. al, «Quality Assessment Strategy: Applying Business Process Modelling Understandability Guidelines», University of Camerino, 2015.
5. M. Elias, «Design of business process model repositories: requirements, semantic annotation model and relationship meta-model», Department of Computer and Systems Sciences, Stockholm University, 2015.