

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Сумський державний університет**

Науково-навчальний інститут бізнесу, економіки та менеджменту  
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування  
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Олександра КАРІНЦЕВА

(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на здобуття освітнього ступеня магістр**

(бакалавр / магістр)

зі спеціальності 051 Економіка,

(код та назва)

освітньо-професійної програми Економіка та бізнес-інновації

(освітньо-професійної / освітньо-наукової)

(назва програми)

на тему: «Моделювання бізнес-процесів як основа бізнес-аналізу»

Здобувача групи Е.м-21  
(шифр групи)

Булгаков Антон Ігорович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ (підпис)

АНТОН БУЛГАКОВ

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник \_\_\_\_\_ проф., д.е.н. Володимир КАСЬЯНЕНКО  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Суми – 2023**

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА  
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувачка кафедри економіки,  
підприємництва  
та бізнес-адміністрування  
\_\_\_\_\_ Олександра КАРІНЦЕВА  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
до кваліфікаційної роботи  
для здобуття освітнього ступеня «магістр»**

Студента(ки) групи \_\_\_\_\_ *Е.м-21* \_\_\_\_\_, 2 курсу \_\_\_\_\_ *ННІ БІЕМ*

Спеціальності 051 «Економіка»

Освітня програма 8.051.00.11 «Економіка та бізнес-інновації»

\_\_\_\_\_ *Булгаков Антон Ігорович* \_\_\_\_\_

Тема кваліфікаційної роботи: Моделювання бізнес-процесів як основа бізнес-аналізу \_\_\_\_\_

Затверджую наказом по СумДУ № \_\_\_\_\_ від „\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_  
р.

Термін подання студентом закінченої роботи \_\_\_\_\_

Вихідні дані до роботи: підручники, навчальні посібники, монографії, періодична література, статистичні довідники, Нормативно-правові акти України та міжнародні правові акти \_\_\_\_\_

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробленню) Сутність та опис бізнес-процесу, основні підходи до моделювання у бізнесі, сутність нотацій: нотація IDEF, нотація BPMN, нотація eEPC \_\_\_\_\_

Перелік ілюстрацій

1. Види бізнес-процесів

2. Техніки бізнес-аналізу, що використовуються при моделюванні

3. Загальна порівняльна характеристика нотацій IDEF0, BPMN, EPC

4. Принцип побудови моделі IDEF0

5. Приклад контекстної діаграми

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ проф. Касьяненко В. О.

Завдання прийняла до виконання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. \_\_\_\_\_

## АНОТАЦІЯ

### на кваліфікаційну роботу на тему: «Застосування сучасних технік у бізнес-аналізі»

*Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.* Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 47 сторінок, у тому числі 4 таблиці, 5 рисунків, 29 використаних джерела.

*Мета роботи.* Мета кваліфікаційної роботи полягає в аналізі сучасних методів та сучасних технік у бізнес-аналізі на сучасному етапі економічного розвитку та вивчення їх сильних та слабких сторін, переваг та недоліків.

Відповідно до поставленої мети були вирішені такі *завдання*:

- 1) проаналізувати сутність та опис бізнес-аналізу та його особливості;
- 2) дослідити сутність та складові бізнес-процесу;
- 3) вивчити та описати основні підходи до моделювання у бізнесі;
- 4) дослідити сутність та роль нотацій у різних техніках бізнес-аналізу;
- 5) розглянути та визначити ключові особливості застосування нотацій IDEF, BPMN, eEPC.

*Предметом дослідження* є теоретичні, методологічні та практичні аспекти застосування сучасних технік у бізнес-аналізі.

*Об'єкт дослідження* – моделі аналізу бізнес-процесів, що застосовуються у бізнес-аналізі різного виду нотацій сучасних технік аналізу.

У першому розділі «Сутність та опис бізнес-процесу» розглянуто поняття бізнес-процесу, та базові складові бізнес-процесу.

У другому розділі «Основні підходи до моделювання у бізнесі» розглянуто сутність моделювання у бізнесі та ключові види моделювання у бізнесі.

У третьому розділі «Нотації опису моделей бізнесу» вивчено сутність нотацій, та детально розглянуто сутність нотацій IDEF, BPMN та eEPC.

За результатами дослідження сформульовані *висновки* щодо особливостей використання різних технік бізнес-аналізу на сучасному етапі

економічного розвитку та окреслено їх сильні та слабкі сторони, переваги та недоліки.

**Основний науковий результат** (наукова новизна) кваліфікаційної роботи полягає у детальному розгляді найбільш сучасних технік у бізнес-аналізі, окреслено їх сильні та слабкі сторони, переваги та недоліки.

**Ключові слова:** аналіз, бізнес-процес, нотація, модель, моделювання, управління.

## ABSTRACT

**for qualification work on the topic:**

**“Business process modeling as a basis for business analysis”**

*Structure and scope of qualification work.* The total volume of the qualification work is 47 pages, including 4 tables, 5 figures, and 29 used references.

*The purpose of the work.* The purpose of the qualification work is to analyze modern methods and techniques in business analysis at the current stage of economic development and to study their strengths and weaknesses, advantages and disadvantages.

In accordance with the set goal, the following *tasks* were solved:

- 1) analyze the essence and description of business analysis and its features;
- 2) investigate the essence and components of the business process;
- 3) study and describe the main approaches to modeling in business;
- 4) investigate the essence and role of notations in various business analysis techniques;
- 5) consider and define the key features of the use of IDEF, BPMN, eEPC notations.

*The subject of research* theoretical, methodological and practical aspects of applying modern techniques in business analysis.

*Object of study* – business process analysis models used in business analysis of various types of notations of modern analysis techniques.

In the first chapter "The essence and description of the business process" considered the concept of the business process and the basic components of the business process.

In the second chapter, “Main approaches to modeling in business” the essence of modeling in business and key types of modeling in business are considered.

In the third chapter, “Notations for describing business models” the essence of notations was studied, and the essence of IDEF, BPMN and eEPC notations was considered in detail.

Based on the results of the research, conclusions are formulated regarding the features of the use of various business analysis techniques at the current stage of economic development, and their strengths and weaknesses, advantages and disadvantages are outlined.

***The main scientific result*** (scientific novelty) of the qualification work consists in a detailed consideration of the most modern techniques in business analysis, their strengths and weaknesses, advantages and disadvantages are outlined.

***Keywords:*** analysis, business process, notation, model, modelling, management.

## ЗМІСТ

Вступ	9
Розділ 1. Сутність та опис бізнес-процесу	11
1.1 Поняття бізнес-процесу	11
1.2 Складові бізнес-процесу	13
Розділ 2. Основні підходи до моделювання у бізнесі	17
2.1 Сутність моделювання у бізнесі	17
2.2 Види моделювання у бізнесі	22
Розділ 3. Нотації опису моделей бізнесу	28
3.1 Сутність нотацій. Нотація IDEF	28
3.2 Нотація BPMN	37
3.3 Нотація eEPC	40
Висновки	45
Список використаної літератури	47



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Актуальність теми кваліфікаційної роботи визначається тим, що найдієвішим способом покращення ефективності процесів підприємства, безперечно, є автоматизація бізнес-процесів. Така модернізація діяльності дозволяє компанії підвищувати ефективність виконуваних робіт, мінімізувати вплив людського чинника і, зрештою, приносити більший прибуток.

Модернізація бізнес-процесів надає певної «прозорості» діяльності фірми, при цьому з'являється можливість удосконалення продуктивності, працездатності персоналу та процесу оплати. Зростає керованість підприємства, тим самим співробітники зможуть краще зрозуміти завдання та цілі організації. На прибуток компанії та фінансовий результат впливає усвідомлений вибір процесів, що підлягають автоматизації. За допомогою моделювання бізнес-процесів також покращується якість кінцевої продукції.

Сучасні уявлення про управління компанією базуються на тому, що бізнес необхідно чітко визначати, вимірювати, аналізувати та покращувати. Удосконалення бізнес-процесів має першорядне значення для підприємств, які бажають зберегти конкурентоспроможність над ринком. Компанії змушені вдосконалювати свої бізнес-процеси, тому що клієнти вимагають все кращих товарів та послуг.

**Предметом дослідження** є теоретичні, методологічні та практичні аспекти застосування сучасних технік у бізнес-аналізі.

**Об'єкт дослідження** – моделі аналізу бізнес-процесів, що застосовуються у бізнес-аналізі різного виду нотацій сучасних технік аналізу.

**Мета роботи.** Мета кваліфікаційної роботи полягає в аналізі сучасних методів та сучасних технік у бізнес-аналізі на сучасному етапі економічного розвитку та вивчення їх сильних та слабких сторін, переваг та недоліків.

Відповідно до поставленої мети були вирішені такі **завдання**:

- 1) проаналізувати сутність та опис бізнес-аналізу та його особливості;
- 2) дослідити сутність та складові бізнес-процесу;
- 3) вивчити та описати основні підходи до моделювання у бізнесі;
- 4) дослідити сутність та роль нотацій у різних техніках бізнес-аналізу;
- 5) розглянути та визначити ключові особливості застосування нотацій

IDEF, BPMN, eEPC.

Для вирішення поставлених завдань в роботі використані методи:

- економічного аналізу, порівняння;
- горизонтальний та вертикальний аналіз;
- метод аналогії – для оцінки ефективності наявних методів управління бізнес-процесами;
- логічний аналіз – для вивчення існуючих у теорії та на практиці методів оцінки ефективності сучасних технік бізнес-аналізу;
- графічний та табличний методи.

Загальний обсяг роботи – 49 сторінок, у тому числі 4 таблиці та 5 рисунків.

В якості інформаційної бази при написанні роботи були використані науково-методичні матеріали, що стосуються управління бізнес-процесами підприємств та організацій.

## Розділ 1. Сутність та опис бізнес-процесу

### 1.1 Поняття бізнес-процесу

Існує кілька варіантів визначення поняття "бізнес-процес". Бізнес-процесом називається сукупність взаємопов'язаних або взаємодіючих видів діяльності, що перетворюють входи у виходи (ISO 9000-2011).

*Бізнес процес* – послідовність логічно пов'язаних операцій (функцій, заходів, робіт), на виході якої утворюється деякий результат. Операція (функція) - найпростіша дія, нерозкладна на складові, на виході якого утворюється певний результат.

У спрощеному вигляді бізнес-процесом називається будь-яка логічна послідовність дій, яка регулярно повторюється і призводить до результату, який є індивідуальним для кожного виду діяльності (рис. 1.1). Наприклад, бізнес-процесами є: процес продажу товарів/послуг; процес сервісного обслуговування; процес закупівлі для потреб; виробничий процес; процес доставки. Прикладами бізнес-процесів, крім того, можуть бути внутрішні процеси взаємодії працівників - прийом/звільнення, відпустка, переклад, стажування, процес навчання та перепідготовки кадрів та ін.

*Механізм реалізації* безпосередньо процес, що включає всю сукупність операцій, подій, підпроцесів та інших складових, необхідних для отримання продукту процесу. Це певна послідовність дії, яку необхідно виконати щоб одержати продукту.

*Входи* – те, що надходить у процес і переробляється у вихід.

*Вихід* – результат бізнес-процесу, створюваний продукт, який може бути основним (зазвичай один) і допоміжним (може бути кілька).

*Ресурси* – те, що потрібно використовувати для того, щоб процес був виконаний (програмне забезпечення, обладнання, сировина, матеріали, інструменти, інформація, фінансові ресурси та ін.). При цьому люди належать не до ресурсів, а до учасників бізнес-процесу.

*Потік керування* – документи, інформація, прямі розпорядження, що визначають те, як виконується процес.

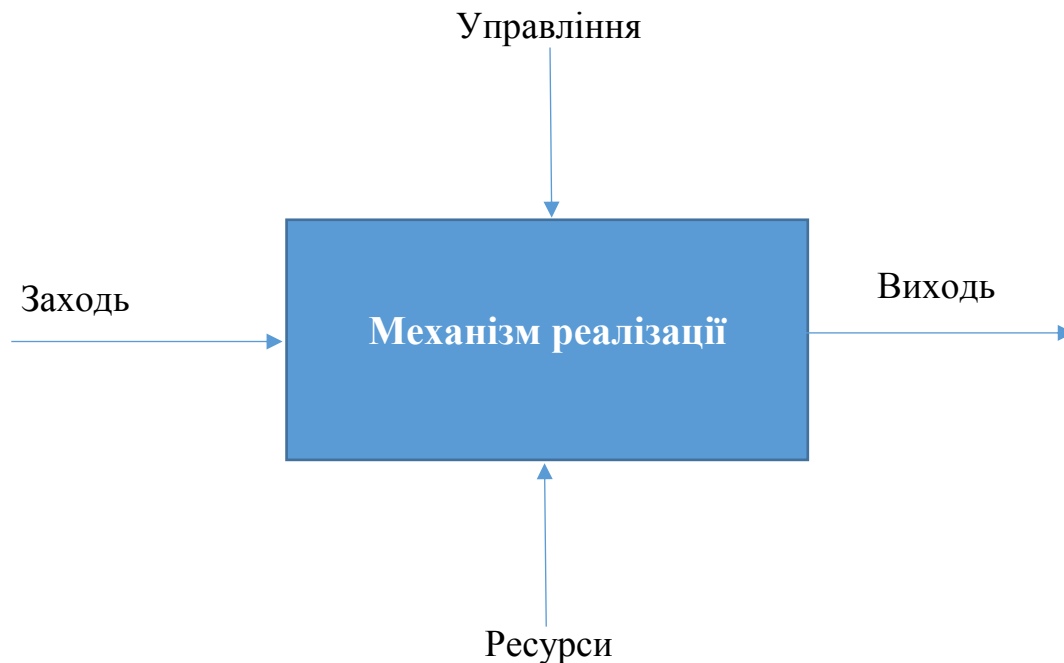


Рис. 1.1 Структура бізнес-процесу

Бізнес-процес може складатися з наступних елементів.

- підпроцеси;
- події;
- операції;
- інструменти та обладнання;
- Сировина і матеріали;
- робочі потоки;
- інформаційні потоки;
- учасники (ролі);
- документи;
- бази даних та програмне забезпечення;
- Показники.

## 1.2 Складові бізнес-процесу

У кожному бізнес-процесі є основні складові:

- *клієнти* - ті, хто використовує продукт процесу. Вони можуть бути внутрішніми (процеси, організаційні одиниці та конкретні люди) та зовнішніми (організації, групи, які не входять до складу цієї організації та використовують продукти її процесів);

- *власник* – той, хто несе відповідальність за цей процес, його продукти та задоволеність клієнтів процесу. Власник процесу має повноваження для управління процесом та його зміни з метою підвищення його ефективності, забезпечення якості продукту та задоволеності клієнтів;

- *учасники* — люди, організаційні одиниці (організації), які виконують якісь дії у процесі (наприклад, передають щось усередину процесу чи отримують від нього). Постачальники та клієнти процесу також є його учасниками;

- *події* — це факт отримання інформаційним об'єктом (документ, e-mail тощо), пов'язаним з бізнес-процесом, статусу (отримано, надіслано, внесено тощо), який керує подальшим ходом бізнес-процесу або впливає на нього. Події передають управління від однієї функції до іншої та виникають у результаті певних дій учасників процесу. Вони можуть бути результатом виконання функцій. На відміну від функцій, які мають деяку тривалість, події відбуваються миттєво і є констатацією факту, що відбувся. При визначенні події до нього включають об'єкт, стан якого описує подію, та опис самого стану. Можна навести такі приклади подій: "Замовлення отримано", "Факс відправлено", "Товар доставлено". Будь-який процес завжди починається і закінчується подією;

- *межі процесу* - події, що починають і завершують процес, тобто, визначальні, коли він починається, і визначальні умови, за яких процес вважається завершеним. Початківців та завершальних подій у процесу може бути декілька. Наприклад, процес може починатися з отримання замовлення

чи рекламації. Щоб визначити, де знаходяться межі того чи іншого процесу, необхідно зіставити мету процесу з можливостями впливу на нього у випадках, коли він виходить за межі організації. Якщо є можливість скоординувати процес з постачальниками/споживачами та впливати на перебіг процесу за межами організації, то межа процесу виходить за її межі. Межі процесу встановлюють межі відповідальності за результати.

Бізнес-процес обов'язково відбувається за участю людини (у явній чи неявній формі). Якщо дії виконуються автоматичною системою чи програмою, це бізнес-процес. Бізнес-процес завжди повинен мати опис (модель) (техніка «Моделювання процесу»). Опис має бути детальним і може бути представлений у графічному та (або) текстовому вигляді з метою регламентації, подальшого аналізу та його оптимізації, тобто. для покращення самого бізнес-процесу. При описі бізнес-процесів часто робиться акцент на інформації (використані документи, звіти), яка необхідна для здійснення будь-якої дії процесу або є результатом його виконання. Це важливо для його аналізу, оптимізації та автоматизації. Крім того, опис є основою для проектування бізнес-процесу інтерфейсу.

Відповідно до однієї із класифікацій виділяють **три види бізнес-процесів** (табл. 1.1).

Бізнес-процес має три *основні характеристики* – вартість, тривалість, рівень задоволеності споживача (табл. 1.2).

Між бізнес-процесом та технологічним процесом існує різниця незважаючи на те, що їх іноді представляють як ідентичні процеси. *Технологічний процес* - це частина виробничого процесу, що містить цілеспрямовані дії щодо зміни та (або) визначення стану предмета праці.

На відміну від бізнес-процесу, «присутність» людей у ньому не обов'язково. Практично будь-який технологічний процес є частиною складнішого процесу та одночасно сукупністю простих технологічних процесів (технологічних операцій). *Технологічна операція* - це найменша

частина технологічного процесу, що має всі його властивості. Часто вона виконується одним співробітником одному робочому місці.

Табл. 1.1 Види бізнес-процесів

Керуючі (управлінські)	Операційні	Підтримуючі
Процеси, пов'язані з управлінням функціонуванням системи, - ризик-менеджмент, стратегічний менеджмент, корпоративне управління	Процеси, пов'язані з продажами, маркетингом, сервісом, постачанням, виробництвом, інші бізнес-процеси, що визначають основний вид діяльності організації	Процеси, пов'язані з підтримкою діяльності організації - бухгалтерія, підбір кадрів і робота з персоналом, адміністративна частина, технічна підтримка та ін.

Табл. 1.2 Основні характеристики бізнес-процесів

Тривалість	Вартість	Задоволеність
Що швидкість виконання процесу, то вище продуктивність організації. При цьому якість результату не повинна знижуватись за рахунок скорочення часу. Для скорочення терміну виконання	Вартість виконання бізнес-процесу завжди має прагнути мінімальних показників. Цей підхід відноситься і до виробничого процесу, і до надання послуг. Організація, яка оптимізує та знижує	Результат бізнес-процесу – це продукт. Від якості підсумкового результату великою мірою залежить успіх організації та лояльність клієнтів. Важливо збирати зворотний зв'язок від

Вирізняють такі види технологічних процесів:

- одиничний технологічний процес - технологічний процес виготовлення чи ремонту виробу одного найменування незалежно від типу виробництва;
- типовий технологічний процес - технологічний процес виготовлення групи виробів із загальними конструктивними та технологічними ознаками;
- груповий технологічний процес — технологічний процес виготовлення групи виробів із різними конструктивними, але загальними технологічними ознаками.

Технологічний процес передбачає чітко регламентовану послідовність дій, що визначається стандартами чи технічними умовами. І якщо для бізнесу було б корисніше змінити встановлену послідовність, то технологічний процес поміняти дуже складно (наприклад, не можна спочатку відполірувати деталь, а потім виточувати її). Не означає, що технологію не можна змінити. Вона змінюється щодо рідко, і її зміни необхідно пройти певні регламентовані процедури, наприклад сертифікацію тощо. Бізнес-процеси, навпаки, можуть змінюватися так часто, як цього вимагають бізнес-умови. При цьому пошук нових рішень сприяє підвищенню їхньої ефективності.

Бізнес-процес - це поняття ширше, ніж техпроцес. Технологічні процеси часто розглядаються як складова частина бізнес-процесів, але безпосередньо із замовниками вони не пов'язані. Разом з тим, у будь-якому визначенні бізнес-процесу так чи інакше згадуються замовник і додаткова цінність вихідного продукту. Наприклад, клієнт не захоче отримати замість деталі певного розміру та форми іншу, меншого розміру та зміненої форми, але якщо замовлену деталь доставлять без очікування і відразу встановлять, він буде задоволений.



## Розділ 2. Основні підходи до моделювання у бізнесі

### 2.1 Сутність моделювання у бізнесі

Чим наочно представлена і передана інформація, тим швидше і точніше її сприйме той, для кого вона призначена.

Зараз практично немає галузі людської діяльності, де б не застосовувалося моделювання. У бізнес-аналізі воно використовується дуже широко, оскільки значний обсяг робіт припадає на роботу із зацікавленими сторонами, а моделювання дозволяє візуалізувати і наочно і зрозуміліше подати їм необхідну інформацію. Крім того, багато робіт пов'язані з описом бізнес-процесів з метою їх поліпшення. Для опису бізнес-процесів зазвичай використовують ті чи інші види моделей, розроблені в різних нотаціях.

**Нотація** - Формат опису, система умовних знаків (графічних об'єктів) і правил їх використання для опису різних категорій моделюється системи, таких як об'єкти, процеси, взаємозв'язки і т.п. Існує велика кількість різних нотацій. Основна причина такого розмаїття полягає в тому, що одна нотація не може вирішити відразу всі поставлені завдання для опису бізнес-процесів та використання кожної з них зручне в тому чи іншому випадку.

Поняття «модель» у науці, техніці однозначно не визначено, тому немає і єдиної класифікації видів моделювання. Класифікація може бути проведена за характером моделей, за характером об'єктів, що моделюються, за сферами застосування моделювання та ін. Далі будуть розглянуті кілька варіантів класифікацій.

Модель - це фізична або знакова система, що має об'єктивну подібність з досліджуваною системою, що є предметом дослідження. Це умовний образ об'єкта дослідження, сконструйований його спрощення. У процесі

дослідження вона замінює об'єкт-оригінал, зберігаючи важливі для цього дослідження його специфічні риси. Тому за властивостями моделі ми можемо судити не про всі властивості об'єкта, а тільки про ті, що аналогічні і в моделі, і в об'єкті. Для побудови будь-якої моделі потрібна абстракція і може використовуватись будь-яка мова — природна, алгоритмічна, графічна, математична.

Практика показує, що найкраще засіб визначення властивостей об'єкта — натурний експеримент, тобто. дослідження властивостей та поведінки самого об'єкта у необхідних умовах. Однак у багатьох випадках натурний експеримент неможливий. Наприклад, неможливо: провести експеримент із минулим; протестувати нові ліки, оскільки на початковому етапі це може бути небезпечним для життя людини; провести експеримент з елементами космічних станцій, що також може спричинити загибель людей тощо.

*У бізнес-аналізі під моделлю* розуміють описовий та візуальний спосіб передачі інформації конкретним заінтересованим сторонам з метою аналізу, підтримки комунікацій та досягнення розуміння. Моделі охоплюють багато аспектів бізнес-аналізу і дозволяють:

- описати групи зацікавлених сторін, їх ролі, взаємозв'язки між ними всередині організації, а також їх зв'язки стосовно вирішення;
- показати обґрунтування причин змін;
- охарактеризувати бізнес-процеси, потоки послідовності дій;
- охарактеризувати наявну можливість стосовно рішення чи організації загалом;
- представити характеристики інформації та її потоки всередині організації чи рішення.

*Моделювання* - це процес створення моделі деякого явища у вигляді його концептуального уявлення та подальше дослідження об'єкта пізнання. Воно дозволяє краще зрозуміти явища, а також допомагає передбачати явища, що цікавлять дослідників. Зазвичай моделі відбиваються лише деякі аспекти аналізованого явища, тому, наприклад, дві моделі однієї й тієї ж

явища можуть істотно різнитися між собою. Такі відмінності можуть бути обумовлені різними вимогами кінцевих користувачів цієї моделі, концептуальними уподобаннями творців моделі, цілями створення моделі, рішеннями, прийнятими в ході моделювання та ін.

Форматами моделювання в бізнес-аналізі є матриці та діаграми. Для моделювання характерне використання певних технік (табл. 2.1), які дозволяють отримати уявлення про предметну область з різних сторін. Комбінації цих технік при проведенні бізнес-аналізу можуть бути будь-якими, при цьому вони повинні якнайкраще забезпечувати задоволення потреб стейкхолдерів.

Табл. 2.1 Техніки бізнес-аналізу, що використовуються при моделюванні

Люди/ролі	Обґрунтування	Потоки діяльності	Можливості	Дані та інформація
Матриця ролей та прав.	Канва бізнес-моделі.	Моделювання процесів.	Аналіз можливостей бізнесу.	Словник даних.
Організаційне моделювання.	Моделювання рішень.	Варіанти використання та сценарії.	Функціональна декомпозиція.	Діаграми потоків даних.
Карта зацікавлених сторін	Моделювання кордонів. Аналіз кореневих причин (модель Ісікаві). Аналіз бізнес-правил	Користувальницькі історії	Прототипування	Моделювання даних. Глосарій. Моделювання станів. Аналіз інтерфейсів

У загальному вигляді процес моделювання складається з кількох етапів. Поділ на етапи переважно залежить від рівня деталізації. Так, менш деталізований підхід передбачає виділення наступних етапів:

- Перший етап побудови моделі передбачає *отримання деяких знань про об'єкт-оригінал*. Модель має бути сконструйована на основі

глибокого вивчення сутності процесу. Тільки в цьому випадку модель адекватна економічному процесу і об'єктивно відображатиме його. Забезпечення необхідної та достатньої подібності оригіналу та моделі вирішується в залежності від цілей дослідження. Модель втрачає свій сенс як у разі тотожності з оригіналом (у разі вона перестає бути моделлю), і у разі значного у всіх істотних аспектах відхилення від оригіналу.

- На другому етапі модель є самостійним об'єктом, з яким *проводиться дослідження*. Кінцевим результатом цього етапу є знання про модель.

- На третьому етапі здійснюється *перенесення знань із моделі на оригінал* - формування безлічі знань. При цьому знання про модель повинні бути скориговані з урахуванням тих властивостей об'єкта-оригіналу, які не відображені або були змінені при побудові моделі.

- Четвертий етап – *практична перевірка отриманих за допомогою моделі знань та їх подальше використання*, наприклад, для зміни або керування об'єктом-оригіналом.

Моделювання - це циклічний процес, який передбачає, що за першим розглянутим циклом може бути другий, третій і т.д. Знання про об'єкт, що досліджується, будуть розширюватися і уточнюватися, а вихідна модель може поступово вдосконалюватися. Недоліки, виявлені після першого циклу моделювання, зумовлені недостатнім знанням об'єкта чи помилками у побудові моделі, можна виправити у наступних циклах.

Залежно від кола проблем моделювання може мати різну спрямованість. Якщо включати в модель всі на цей процес, то така надмірність може істотно ускладнити модель, тому моделювання поділяють за видами. Поділ за видами дозволяє спростити модель, акцентувати увагу на деяких характеристиках процесу. Для того самого бізнес-процесу можуть бути використані різні види моделювання, і відповідно моделі будуть різнитися. Різні види моделей дозволяють працювати із нею незалежно друг від друга.

Для опису моделей використовують різні мови моделювання. **Мова моделювання** — це будь-яка штучна мова, яка може використовуватися для вираження інформації, знання чи системи у структурі, що визначається узгодженим набором правил. Мова моделювання може бути графічною або текстовою. Їхня відмінність полягає головним чином у призначенні.

Мови графічного моделювання (мови бізнес-моделювання) використовують техніку діаграм та представлені різними нотаціями. Мови бізнес-моделювання розглядають послідовність дій (процес) саме з погляду бізнесу. Вони можуть включати роботу співробітників, рух продукції, ІТ-систем та ін. Тобто вони максимально охоплюють безпосередньо роботу бізнесу як такого, а аспекти алгоритмізації систем та їх автоматизації описати в них з достатнім ступенем деталізації не завжди можливо. Прикладом такої мови є BPMN. Ця нотація призначена для опису предметної галузі бізнесу та не є мовою опису ІТ-систем. При цьому для формування моделей за допомогою BPMN можуть бути задіяні і програмні системи, і зацікавлені сторони (працівники, клієнти, постачальники). Це основна відмінність зазначеної нотації від графічних інструментів опису програм.

Мови текстового моделювання (проектування) можуть використовувати стандартизовані ключові слова, які супроводжуються параметрами або термінами та фразами природної мови для створення комп'ютерно-інтерпретованих виразів.

Мови проектування ІТ-систем розглядають бізнес-процеси з погляду можливості їхньої автоматизації. У них немає елементів, що дозволяють повноцінно описати дії працівників, підрозділів, їх взаємодію між собою, роботу з клієнтами та з постачальниками та ін. Інструменти цієї групи мов дозволяють автоматизувати ті бізнесові процеси, які можливо. Всі інші процеси не розглядатимуться. Прикладом мов проектування ІТ-систем можна назвати сімейство мов UML.

## 2.2 Види моделювання у бізнесі

Існує кілька варіантів класифікації моделювання. Одним із них є виділення таких видів моделювання бізнес-процесів (підходів), як структурне, об'єктно-орієнтоване (об'єктне) та інтегроване.

**Структурне моделювання-** Область системного аналізу, моделювання, яке використовується для дослідження та розробки систем. Воно відбиває (і дозволяє вивчати) структуру системи з складу елементів і підсистем і відносин з-поміж них (структура), і навіть з властивостей системи, які дозволяють досягати заданої мети (функції). Моделями є схеми (блок-схеми), графіки, креслення, діаграми, таблиці, малюнки. Таке моделювання має кілька підвидів: функціональне моделювання, імітаційне моделювання, інформаційне моделювання.

**Функціональне моделювання** передбачає ієрархічне, послідовне опис процесів як взаємозалежних, чітко структурованих бізнес-функцій, дій, операцій. Тобто це схема бізнес-процесу, представлена у вигляді послідовності його бізнес-функцій, у взаємозв'язку з матеріальними та інформаційними об'єктами, використовуваними ресурсами, організаційними одиницями та ін. При цьому дотримуватися суворої тимчасової послідовності цих функцій у тому вигляді, в якому вона існує реальні процеси, необов'язково. Перевагою функціонального підходу є логіка операцій, а недоліком суб'єктивність у їх деталізації. Для побудови функціональних моделей зручно використовувати нотацію IDEF0. Крім того, можуть бути використані нотації Гейна-Сарсона (Gane/Sarson), Йордан-Де Марко (Yourdon/DeMarko), IDEF3, eEPC, BPMN.

**Імітаційне моделювання (моделювання поведінки)-** Це уявлення поведінки системи в часі, опис поведінки бізнес-процесів у різних внутрішніх та зовнішніх умовах з аналізом розподілу ресурсів та динамічних характеристик процесів. Імітаційні моделі дозволяють оцінити, як виконуватиметься процес із вхідними даними, які досі не зустрічалися у

реальній роботі організації. Для цього виду моделювання можна використовувати нотації CPN (кольорові мережі Петрі), IDEF3 (OSTN), GPSS, SIMAN.

*Інформаційне моделювання.* Інформаційна модель є опис об'єкта як текст деякою мовою кодування, що містить всю необхідну інформацію про об'єкт, тобто. для опису об'єкта використовуються різні інформаційні аспекти як знаків, символів, слів, теоретичних (абстрактних) побудов, теорій, навчань, таблиць, алгоритмів. Прикладами інформаційної моделі можуть бути географічна карта, бібліотечний каталог, схема автобусних маршрутів, будь-який креслення чи математична формула тощо. Цей вид моделювання застосовується також при моделюванні будівель (від англ. Building Information Modeling (BIM), будівельне інформаційне моделювання) - розробці моделі будівлі (споруди), в якій кожній стадії відповідає деяка модель, що відображає обсяг обробленої на даний момент інформації (економічної, конструкторської), архітектурної, технологічної) про будівлю або споруду. Для опису можуть бути використані нотації ERD, П. Чена, Баркер, ІЕ, IDEF1 і IDEF1X.

*Об'єктне моделювання.* Цей вид моделювання передбачає опис процесів як сукупності об'єктів (виробничих одиниць), що взаємодіють, без деталізації виконуваних операцій, але з описом умов і подій. Спочатку відбувається виділення об'єктів, потім визначають ті дії, у яких беруть участь. Об'єктами можуть бути конкретні предмети чи сутності: клієнт, замовлення, послуга та інших. Об'єкт характеризується сукупністю атрибутів, визначальних його стан, і сукупністю операцій для перевірки цього і його зміни. Об'єкти можуть бути пасивними (об'єкти, над якими вчиняються дії, — обладнання, матеріали, документи) та активними (об'єкти, що здійснюють дії, — конкретні виконавці, організаційні одиниці, програмне забезпечення). Тобто статичну структуру моделі описують об'єкти, а поведінка моделі – повідомлення, якими обмінюються об'єкти. Такий вид моделювання дозволяє більш об'єктивно виділити операції, що здійснюються

над об'єктами, і зрозуміти доцільність використання тих чи інших об'єктів. Недолік полягає у меншій наочності аналізованих бізнес-процесів. Використана нотація - UML.

**Інтегроване моделювання** поєднує різні види моделей - моделі структурного аналізу, об'єктні, імітаційні та ін. Це сукупність декількох різних моделей, кожна з яких описує окремі структури об'єкта, що моделюється, а разом вони утворюють повне і комплексне уявлення про нього. Використана нотація - eEPC.

Ще один варіант класифікації передбачає виділення трьох основних підходів залежно від принципу роботи:

- функціональний;
- процесний;
- ментальний (із застосуванням ментальних карток). Розглянемо

основні характеристики цих моделей.

**Процесне моделювання (моделювання бізнес-процесів).** Процес з погляду бізнес-моделі — це послідовність будь-яких подій, дій, які необхідно виконати, щоб отримати певний результат. Він має початковий та кінцевий моменти.

Основна відмінність процесного моделювання від функціонального полягає в тому, що функціональне моделювання розглядає бізнес-модель з погляду входу та виходу (існуючих ресурсів та бажаного результату), а процесне засноване на послідовності дій у певних межах. При процесному моделюванні основну увагу приділяється у тому, що хочемо отримати, тому, що необхідно зробити щоб одержати результату, тобто. не результатам тієї чи іншої діяльності, а самої послідовності дій. Усі процеси можна деталізувати на підпроцеси до рівня завдань, тобто. дій, подальша деталізація яких неможлива. У моделі бізнесу як процесу результат може бути неявним на відміну функціональної моделі.

Ще однією важливою відмінністю функціональної моделі від процесної є її призначення. Так, функціональну модель можна використовувати тільки



для проектування системи в цілому, а не за її реалізації. Процесний підхід дозволяє створювати «виконані» моделі, тобто. опис самої послідовності дій до створення системи.

Незважаючи на відмінності, функціональний та процесний підхід до моделювання взаємопов'язані. У результаті деталізації кожної функції відбувається перехід від функціонального підходу до процесного. Тобто розгляд моделі починається з погляду можливостей і бажаного результату, а при переході до рішень кожної функції потрібен процесний підхід, тобто. покроковий алгоритм дій задля досягнення результату. Наприклад, у функціональній моделі є функція «Отримати замовлення». При декомпозиції ця позиція розглядається не як функція, бо як процес, і послідовність дій при отриманні замовлення — це процесний підхід.

Найчастіше використовується (можна сказати, стандартом процесного моделювання) є нотація BPMN. Тим не менш, ці моделі можуть бути побудовані за допомогою практично будь-якої нотації.

***Ментальний підхід (ментальні карти).*** При створенні ментальних моделей до моделювання підходять не як до процесу або набору функцій, а як до сукупності пов'язаних між собою понять. Такий варіант підходу найчастіше застосовується на початковому етапі, щоб зрозуміти отриману інформацію та систематизувати її у вільній формі. Крім того, ментальні карти допомагають знайти рішення, яке надалі реалізуватиметься за суворішими правилами побудови процесних або функціональних моделей.

Ментальні карти зручні для взаємодії із зацікавленими сторонами, оскільки прості та наочні: у них не використовуються спеціальні мови, при створенні схеми немає строгих рамок та обмежень, у більшості випадків ця карта інтуїтивно зрозуміла та проста у створенні. При цьому відсутність стандартизованої методології є одночасно і мінусом. Для розуміння моделі часто потрібні коментарі її розробника, і є можливість різного прочитання, чого не повинно бути при описі бізнес-процесів, оскільки важливі однозначні рішення.

Основними **принципами моделювання бізнес-процесів** є:

1. *Принцип декомпозиції*. Кожен процес може бути представлений набором ієрархічно збудованих елементів. Тобто процес потрібно деталізувати на його елементи.

2. *Принцип сфокусованості*. Для розробки моделі необхідно акцентувати увагу на ключових аспектах та абстрагуватися від багатьох інших параметрів процесу. Кожна модель може мати свої ключові аспекти.

3. *Принцип документування*. Елементи, що входять у процес, мають бути зафіксовані у моделі у формалізованому вигляді. Кожен елемент має своє позначення. Фіксація елементів у моделі залежить від виду моделювання та нотації, що використовується.

4. *Принцип несуперечності*. Усі елементи, що входять до моделі, не повинні суперечити один одному, повинні мати однозначне розуміння та тлумачення.

5. *Принцип повноти та достатності*. У модель слід включати ті елементи, які мають впливом геть процес. Якщо вплив елемента незначний, його не варто включати в модель, оскільки це невиправдано ускладнить її.

Загалом перевагами розробки моделей бізнесу можна вважати:

- якісну передачу інформації. При передачі інформації про бізнес-процес можна використовувати ментальний підхід, але стандарти та правила мов розробки допомагають за рахунок своєї універсальності підвищити простоту сприйняття при передачі інформації, а отже, і якість;
- підвищення швидкості опрацювання моделей. Мови (нотації) містять усі необхідні інструменти та графічні блоки для опису бізнес-процесу;
- зниження кількості помилок під час розробки моделі. Існуючі елементи системи вже містять перелік необхідних та можливих дій;
- зручність у виявленні проблем бізнес-процесів та «вузьких місць», оскільки з'являється розуміння всіх етапів процесу;

- зручність при взаємодії із зацікавленими сторонами та скорочення часу на розуміння ними інформації, пов'язаної з описом процесів. Наприклад, часто для опису бізнес-процесу недостатньо звичайного тексту або мовлення, оскільки бізнес-процес є складним, а використання наочних бізнес-моделей дозволяє швидше зрозуміти той чи інший бізнес-процес і варіанти його поліпшення;

- можливість використання бізнес-моделі технічними фахівцями за необхідності автоматизації цього процесу, створення автоматизованої системи управління бізнесом. Побудована однією з мов моделювання модель бізнес-процесу може бути використана як посібник для подальшого проектування ІТ-систем.

Як зазначено, для опису бізнес-процесів як візуальних моделей використовується спеціальна мова — нотація моделювання. Під методологією (нотацією) створення моделі (опису) бізнес-процесу розуміється сукупність способів, з яких об'єкти реального світу та зв'язку з-поміж них представляються як моделі. Для кожного об'єкта та зв'язків характерні ряд параметрів, або атрибутів, що відображають певні характеристики реального об'єкта (номер об'єкта, назва, опис, тривалість виконання (для функцій), вартість та ін.). Тобто нотації складаються з позначень різних складових процесів та правил їх використання. Основними методологіями (нотаціями) опису бізнес-процесів є ARIS, DFD, IDEF0, IDEF3, BPMN, eEPC, FlowChart та ін.

Для опису складних бізнес-процесів із різними рівнями вкладеності (декомпозиції) доцільно використовувати кілька нотацій. Наприклад, нотацію IDEF0 доцільно використовувати для опису процесів верхнього рівня (вона відображає структуру та функції системи, використовує потоки інформації та матеріальні об'єкти), нотації FlowChart, eEPC доцільно використовувати для моделювання процедур нижнього операційного рівня. Незалежно від використовуваних методологій опису бізнес-процесів, головне — отримати повне розуміння бізнес-процесу[23-29].

## Розділ 3. Нотації опису моделей бізнесу

### 3.1 Сутність нотацій. Нотація IDEF

**Нотація** – це спеціалізована графічна мова, яка дозволяє наочно описати бізнес-процеси, діяльність організації, взаємодію між різними підрозділами. Нотації можуть застосовуватись для процесного або функціонального моделювання. У бізнес-аналізі їх можна назвати мовою програмування.

Перша нотація IDEF0 була розроблена в 1981 р. США Департаментом військово-повітряних сил для автоматизації та оптимізації промислових підприємств, що випускають військову продукцію.

Друга нотація - EPC (*Event-driven Process Chain*), з'явилася через 10 років. Відповідно до її назви, «ланцюжок подійних процесів» акцент зроблено саме на подію.

Нотація BPMN – частина концепції BPM (управління бізнес-процесами). Вона була створена у 2004 р. (версія 1.0) та кілька разів модернізувалася.

У загальному вигляді характеристики цих нотацій представлені у табл. 3.1.

Розглянемо наведені нотації докладніше.

**Нотація IDEF.** IDEF (I-CAM DEFinition або Integrated DEFinition) – методологія сімейства ICAM (*Integrated Computer-Aided Manufacturing*) для функціонального моделювання складних систем. Вони дозволяють відобразити та аналізувати моделі діяльності широкого спектру складних систем у різних ракурсах. Методологія IDEF включає такі приватні методології моделювання графічного представлення систем:

- IDEF0 - нотація для опису функціональної моделі. Модель дозволяє відобразити структуру та функції системи, потоки інформації та матеріальні об'єкти, що перетворюються її функціями (наприклад, опис

верхнього рівня бізнес-процесу). Ця нотація є одним із визнаних у світі стандартів моделювання;

Табл. 3.1. Загальна порівняльна характеристика нотацій IDEF0, BPMN, EPC

Характеристика нотації	IDEF0	BPMN	EPC
<i>Дозволяє відобразити</i>	Структуру та функції системи	Потік робіт, алгоритм дій	Потік подій та функцій
<i>Основні елементи</i>	Прямокутники (функції, процеси), стрілки (потоки)	Об'єкти, події (початкові, кінцеві, проміжні), прямокутники (дії у процесі), стрілки (потоки), шлюзи	Події (початкові, кінцеві), функції, потоки (матеріальні, документальні), учасники, виконавці
<i>Уровень використання</i>	Верхній рівень	Зазвичай для моделювання нижніх рівнів процесу, для декомпозиції	Для моделювання нижніх рівнів процесу, для декомпозиції
<i>Може декомпозуватися в нотаціях</i>	IDEF0, BPMN, EPC	BPMN, EPC	BPMN, EPC

- IDEF1 — нотація для побудови інформаційної моделі, для відображення структури та змісту інформаційних потоків усередині системи, які необхідні підтримки її функцій;
- IDEF2 - побудова динамічної моделі змінюються в часі інформації, ресурсів системи, поведінка функцій. Оскільки аналіз динамічних систем становить значні складнощі, зараз від цього стандарту практично відмовилися;
- IDEF3 - нотація призначена для документування процесів, що відбуваються в системі (наприклад, для дослідження технологічних процесів в організації). Нотація дозволяє описати сценарій та послідовність операцій

для кожного процесу. IDEF3 безпосередньо взаємопов'язана з IDEF0 - кожен функціональний блок може бути представлений у вигляді окремого процесу за допомогою IDEF3;

- IDEF4 - нотація зручна для моделювання об'єктно-орієнтованих систем з метою їх аналізу та оптимізації. Вона дозволяє наочно уявити структуру об'єктів та принципи їх взаємодії між собою;

- IDEF5 - Онтологічне дослідження складних систем. Онтологія системи може описуватися з урахуванням спеціального словника правил і термінів, що дозволяє на певний час сформувані достовірні твердження про стан аналізованої системи. Висновки, сформовані на основі зроблених тверджень, дозволяють судити про розвиток системи надалі та її оптимізацію.

**IDEF0** - нотація, призначена для формалізації та опису бізнес-процесів. Моделювання засобами IDEF0 є першим етапом вивчення будь-якої системи та її структури. Характерна риса IDEF0 - її акцент на підпорядкованості об'єктів. У стандарті IDEF0 розглядаються логічні відносини між роботами, а чи не їх тимчасова послідовність (потік робіт). Модель призначена для визначення меж процесу, включаючи вказівку проблем, які можуть бути виявлені під час його аналізу. Основна перевага IDEF0 – можливість акцентувати увагу на тому, як процес чи функція взаємодіє зі своїм оточенням.

Нотація IDEF0 - досить строга методика, спочатку розроблена, як і стандарти технічного конструювання, для ручного моделювання. Тому вона включає вимоги щодо розміщення стрілок, формату всіх елементів, змісту інформаційної рамки та ін. Особливостями мови IDEF0 також є використання природної мови експертів (зацікавлених сторін) як основи та її структурування за допомогою графічних засобів. Це дає можливість зацікавленій стороні легко описувати функціонування системи, використовуючи знайому та зручну термінологію, а бізнес-аналітику

(розробнику моделі) — легко «перенести» опис природною мовою у графічне уявлення мови IDEF0.

Модель IDEF0 - це сукупність функціональних блоків (набір ієрархічно пов'язаних діаграм, що відображають процес або активність), кожен з яких є «чорною скринькою», що має вхід і вихід, а також управління та механізми, які деталізуються (декомпонуються) до необхідного рівня. Ця модель дозволяє описати всі основні види процесів: адміністративні та організаційні.

Таким чином, особливостями моделі IDEF0 є:

- супідрядність об'єктів;
- використання контекстної діаграми;
- підтримка декомпозиції;
- домінування;
- обов'язкова наявність інтерфейсних дуг, що управляють.

Модель IDEF0 розгортається одночасно ліворуч і зверху вниз, по діагоналі. У верхньому лівому куті розташовуються найбільш важливі функції (блок, процес), які домінують над рештою (надають більшого впливу). Домінуючі об'єкти можуть включати залежні (наприклад, доставка замовлення - це елемент, що входить до складу більш масштабного процесу управління замовленнями). Домінуючі об'єкти також можуть бути попередніми етапами для залежних: отримання заявки – узгодження заявки. На діаграмі має бути не менше трьох і не більше шести-семи блоків. Таке обмеження підтримує складність діаграми на рівні, зручному для читання, розуміння та використання.

У функціональному блоці кожна сторона має певне призначення: ліва – призначена для входів, права – для виходів, верхня – для керування, нижня – для механізмів. Це відбиває системні принципи: входи перетворюються на виходи, механізми показують, як і що виконує функція, а управління наказує чи обмежує умови виконання перетворень.

Функції з'єднуються між собою стрілками та описами функціональних блоків. Кожен вид стрілки (чи активності) має значення. Інтерфейсні дуги

(потоки, стрілки) відображають різні об'єкти, що визначають процеси, що відбуваються у системі. Інтерфейсна дуга показує той елемент системи, який обробляється функціональним блоком або інший вплив на функцію, відображену в даному блоці. Такими об'єктами можуть бути різні елементи процесу - машини, деталі, працівники, інформація, потоки даних та ін. У моделі можуть бути такі види стрілок:

1. Вхід - стрілки, що ставлять певне завдання. Робота може мати жодної стрілки входу. Стрілка входу зображується як входить у ліву грань роботи.

2. Вихід - стрілки, що характеризують результат виконання процесу. Кожна робота повинна мати хоча б одну стрілку виходу.

3. Управління (згори донизу) - інформація, що управляє діями роботи (положення, інструкції та ін). Ці стрілки визначають умови, необхідні процесу, щоб зробити правильний вихід, тобто. керуючі стрілки несуть інформацію, яка вказує, що має виконувати функцію. Кожна робота повинна мати щонайменше одну стрілку управління.

4. Механізм (знизу нагору) — ресурси, які виконують роботу. Вони використовують для здійснення необхідної роботи. Стрілки ідентифікують засоби, що підтримують виконання процесу. На думку розробника моделі, ці стрілки можуть не зображуватися на моделі.

5. Виклик - спеціальна стрілка, яка вказує, що деяка робота виконується за межами системи, що моделюється. Стрілки виклику малюють вихідної з нижньої частини роботи.

Стрілки підписують іменниками (робота, план, правила), а блоки - дієсловами, тобто. ними описують дії (наприклад, укласти договір, створити продукт, виконати відвантаження).

Принцип побудови моделі процесу представлено на рис. 3.1.

Таким чином, у загальному вигляді основні вимоги стандарту **IDEF0** при побудові моделі можна уявити так:



1. У верхньому лівому куті завжди розташовується головний елемент.
2. Усі елементи моделі повинні мати стрілки (вхідні та/або вихідні), тому що для виконання процесу необхідно щось отримати на вході (поставлене завдання, замовлення), а після обробки на виході потрібно передати готовий продукт. Вихідні стрілки завжди розташовані праворуч, вхідні ліворуч від блоку.

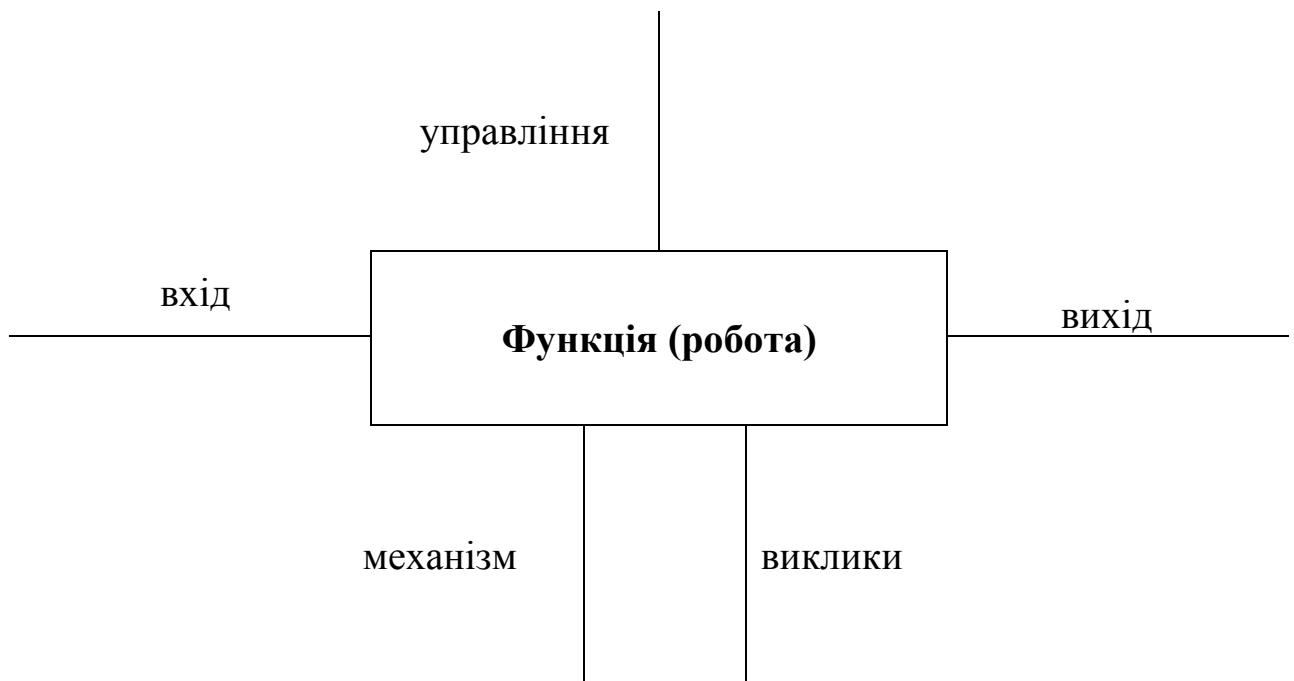


Рис. 3.1 Принцип побудови моделі IDEF0

3. Зверху показані елементи, що управляють, знизу — механізми, необхідні для виконання процесу.
4. Якщо одному листі кілька блоків, кожен наступний розташовується праворуч і нижче попереднього.
5. Необхідно прагнути створювати схеми таким чином, щоб перетин стрілок був мінімальним, але достатнім.
6. Функціональний блок може бути декомпозований та представлений окремо у вигляді сукупності інших взаємопов'язаних блоків, які детально описують вихідний блок.

Побудова моделі IDEF0 завжди починають із уявлення системи як єдиного цілого, тобто. із побудови контекстної діаграми (одного функціонального блоку з інтерфейсними дугами), яку позначають А-0 (А мінус нуль). Контекстна діаграма належить до категорії діаграм, що описують систему лише на рівні «чорного ящика» (тобто. лише зовнішні властивості, а чи не зміст системи). Ця діаграма дозволяє визначити межі моделювання. На ній представлений лише один блок (рис. 3.2).

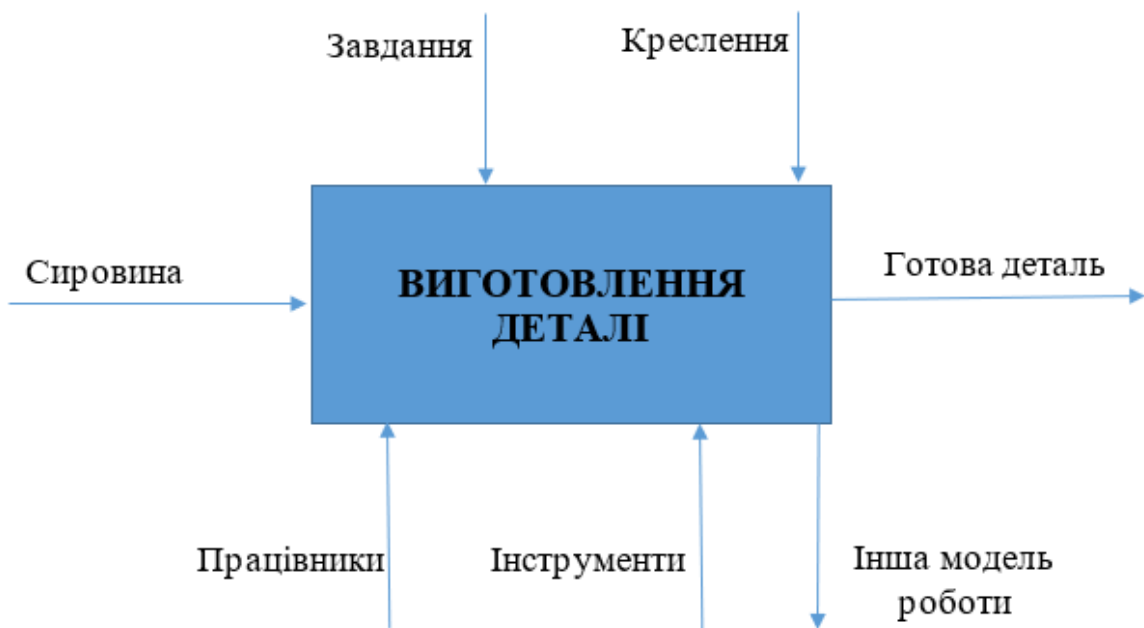


Рис. 3.2 Приклад контекстної діаграми

Головна мета контекстної діаграми – виявити основну функцію (завдання) до виконання бізнес-процесу. Додатково на контекстній діаграмі відображаються основні характеристики всієї моделі:

1. Мета - конкретне формулювання, короткий опис призначення моделі для подальшої перевірки точності побудови моделі.
2. Позиція — визначення основного напрямку розвитку моделі та рівня необхідної деталізації. Правильне опис погляду дозволяє значно скоротити витрати часу на побудову кінцевої моделі, «розвантажити» її, уникнувши зайвої деталізації тих елементів, які цієї системи є необхідними.

Вона формулюється від імені розробника моделі (або ключової зацікавленої сторони) і залежить від фокусу уваги. Наприклад, якщо будується загальна модель організації, часто вона представляється з погляду її директора. Точка зору найбільш важлива при формуванні спільного погляду на вирішуване завдання: що і в якій кількості буде потрібно, що буде отримано на виході, хто задіяний у даному бізнес-процесі, які потрібні документи для вирішення цього завдання.

3. Тип моделі - вказівка на те, яка саме інформація відображена в ній «as is» («як є») або «to be» («як має бути»). Цей поділ необхідний, оскільки модель може будуватися як для аналізу поточної діяльності, так її зміни.

Контекстна діаграма це не дає повного бачення процесу, лише «загальний погляд». Потім, для детальнішого опису процесу, цю діаграму необхідно декомпонувати.

До *типових помилок функціонального підходу IDEF0* до моделювання можна віднести те, що:

- моделі створюються за допомогою різних інструментів, у тому числі не призначених для моделювання, при цьому не проводиться перевірка на помилки та обмеження стандарту;
- використовуються різні кольори (найпоширеніша помилка). Застосування різнокольорових стрілок та блоків вносить плутанину та спотворює сприйняття схеми. Використання кольору необхідне у ментальному моделюванні, яке не є стандартизованим;
- виділяються найбільш значні елементи моделі. При функціональному моделюванні немає більш менш важливих елементів. На діаграмі вони важливі однаково, оскільки, якщо забрати будь-який з них, весь процес буде порушено;
- використовується занадто велика кількість блоків, що відображають усі подробиці роботи організації. Це невиправдано ускладнює

модель та знижує її читабельність. Оптимальний варіант - деталізація, достатня для розуміння питання;

- порушується структура процесу та неправильно використовуються символи, описані в стандарті для побудови моделі. Усі елементи повинні мати вхідні та вихідні стрілки, інші важливі атрибути. У цьому має бути елементів, які мають моделі істотного значення. Наприклад, якщо клієнт не впливає безпосередньо на описуваний у моделі процес отримання результату, то до неї не слід включати елементи, пов'язані з ним. І навпаки, додавання важливого елемента в модель спричиняє включення всіх необхідних його атрибутів.

*Позитивними аспектами використання IDEF0 є:*

- наочність та простота виявлення «вузьких місць». Стандарт універсальний та зручний для проектування на верхньому рівні;

- висока швидкість створення моделі за достатнього рівня володіння цим стандартом;

- відсутність помилок. Стандарт IDEF0 має суворі рамки та правила при побудові моделей;

- можливий обмін інформацією між розробниками та зацікавленими сторонами (консультантами, користувачами та ін.);

- можливість використання у проектному управлінні, коли потрібно зв'язати наочними потоками різні проекти чи процеси.

*До недоліків нотації можна віднести:*

- застосовність лише для верхнього рівня моделювання;
- обмеження за кількістю елементів (6-7), що змушує надмірно "дробити" схеми;

- те, що нотація створена давно вже не розвивається, тому деякі розробники вважають, що вона функціонально застаріла;

- те, що вона не містить конкретизації подій запуску та зупинення процесу, умов переходу від одних дій до інших;

- відсутність можливості наочно відобразити всі ресурси та виконавців без перевантаження схеми стрілками;
- відсутність можливості відобразити реакцію учасників процесу на події зовнішнього середовища, що не дозволяє оцінити ризики, пов'язані зі змінами у зовнішньому середовищі.

### 3.2 Нотація BPMN

**Нотація BPMN.** Частина цієї аббревіатури «BPM» має два варіанти розшифровки: Business Process Modeling та Business Process Management. Перша відбиває безпосереднє моделювання бізнес-процесу, а друга — управління бізнес-процесами, тобто. це загальна система, частиною якої є Business Process Modeling. Існує ще одна аббревіатура - BPMS (Business Process Modeling System) - опис систем управління, в яких проводяться моделювання та виконання бізнес-процесів. Її зручно використовувати для декомпозиції, опис нижніх рівнів бізнес-процесів, коли потрібно показати дії учасників процесу.

*BPMN* (Business Process Model and Notation) – одна з найпоширеніших і найкраща мова моделювання бізнес-процесів. Він стандартний для створення моделей у сфері управління бізнесом. Нотація BPMS 2.0, розроблена компанією «Object Management Group», лягла в основу міжнародного стандарту моделювання бізнес-процесів ISO/IEC 19510:2013. Це один із небагатьох прийнятих у всьому світі стандартів моделювання.

Нотація BPMN призначена для опису:

- порядку виконання робіт, що утворюють бізнес-процес;
- потоків даних між операціями процесу;
- потоків повідомлень між процесами;
- асоціацій оброблюваних об'єктів даних із операціями процесу.

При цьому вона не дозволяє моделювати такі аспекти моделі бізнес-процесу, як:

- організаційна структура суб'єкта господарювання;
- функціональна (структурна) декомпозиція робіт;
- модель даних;
- бізнес-правила;
- бізнес-стратегії організації.

В основі нотації BPMN лежить методологія Workflow – потік робіт. Не лише структура процесу, його функції, а й алгоритм, чітка послідовність дій, виконуваних конкретними учасниками.

Умовні позначення цієї нотації представлені у вигляді діаграм і блок-схем, тому побудувати бізнес-процес за допомогою елементів і правил, що використовуються в ній, зможе навіть нефахівець (див. дод. 4 до підручника). Як позначення в BPMN використовуються такі основні графічні категорії елементів, що визначають хід бізнес-процесу:

1. Елементи потоку (Flow Objects).
  - події (Events);
  - дії (Activities),
  - шлюзи (Gateways).
2. Дані (об'єкти даних та бази даних):
  - об'єкт даних (Data Objects),
  - вхідні дані (Data Inputs),
  - вихідні дані (Data Outputs),
  - сховища даних (Data Stores).
3. Сполучні елементи(Connecting Objects), які зв'язуються між собою та іншими елементами:
  - потік операцій (Sequence Flow),
  - потік повідомлень (Message Flow),
  - асоціація (Association),
  - асоціація даних (Data Association),
4. Зони відповідальності (Swimlanes)
  - пул (Pool)

- доріжка (Lane) («плавальна доріжка»),

5. Артефакти (Artifacts) – виноски для додавання додаткової інформації про описуваний процес. Можна використовувати будь-яку кількість артефактів, але зазвичай використовують два типові види:

- група (Group)
- текстова анотація (Text Annotation).

Загальну схему опису бізнес-процесу за допомогою нотації BPMN наведено на рис. 3.3.

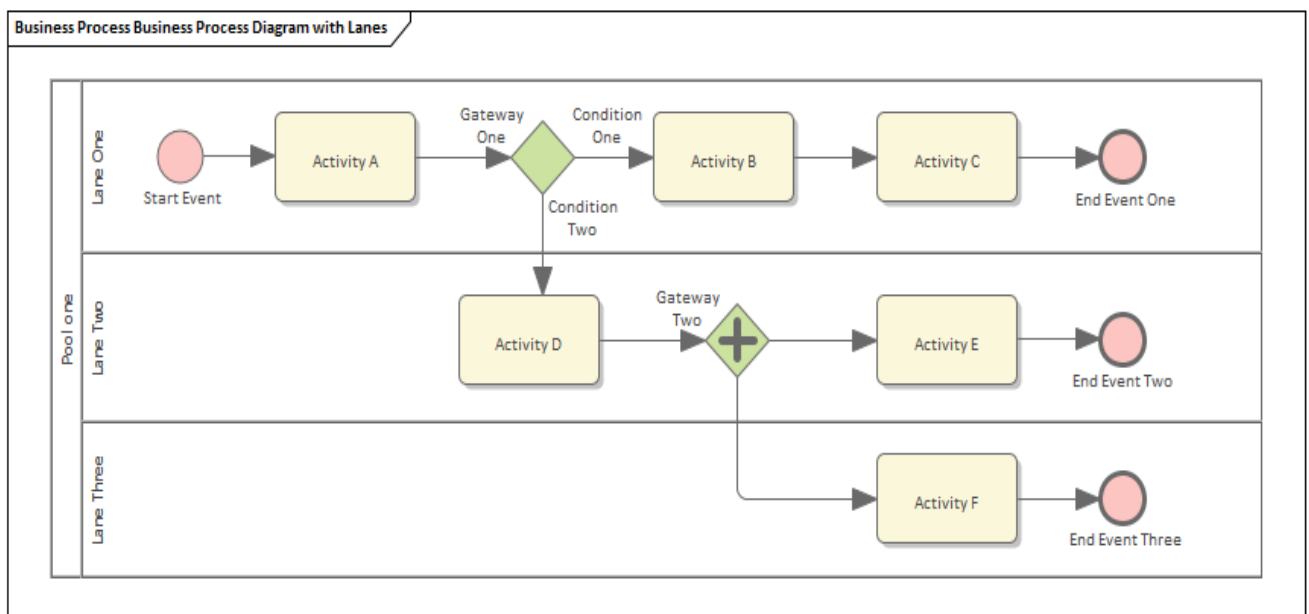


Рис. 3.3 Загальна схема опису бізнес-процесу за допомогою нотації BPMN

Ключовою особливістю нотації BPMN є використання пулів та доріжок для відображення взаємодії учасників процесу в ході його реалізації та поділу їх дій. Пул – це саморегульована (окрема) сутність бізнесу (зазвичай, організація чи система), сукупність всіх операцій процесу та осіб, відповідальних їх виконання. Він призначений для позначення меж процесу. Зазвичай процес включає один пул для клієнта, а другий пул – для аналізованої організації, хоча процес може містити будь-яку кількість пулів.

Для відображення відповідальних виконавців (ролей у процесі) використовується елемент доріжка. Доріжки – це частина пулу, і в рамках одного пулу може бути кілька доріжок. Коли потік робіт перетинає кордон доріжки, відповідальність роботу переходить до іншій ролі організації.

*Перевагами* розглянутої нотації є простота, широке використання та легкість сприйняття, наочність та гнучкість. Крім того, це одна з найбільш потужних та гнучких нотацій для виявлення обмежень процесу.

Можна також виділити такі недоліки:

- для коректного використання повного набору символів необхідні навчання та досвід роботи;
- важко побачити взаємозв'язки між різними рівнями процесу;
- залежно від засобів моделювання можуть підтримуватись різні підмножини нотації.

### **3.3 Нотація eEPC**

**Нотація eEPC.** Подієвий ланцюжок процесів (Event-driven Process Chain), буква «e» на початку аббревіатури означає extended – розширений) була розроблена на початку 1990-х рр. під час розробки методології ARIS. Моделювання у цій нотації зосереджено навколо подій, що визначають розвиток процесу. Тобто це розширена нотація опису ланцюжка процесу, керованого подіями.

В основі цієї нотації лежить нотація IDEF3. При цьому нотація eEPC більш функціональна та наочна. Вона представляє бізнес-процес як граф, що складається з вершин - об'єктів моделі, дуг (спрямований зв'язок) і ребер (неспрямований зв'язок) - зв'язків між ними, які з'єднують об'єкти моделі та служать для визначення відносин між ними.

Модель eEPC дозволяє відображати порядок виконуваних процесів, події, що управляють розвитком процесу, документи, інформаційні системи, ресурси, персонал тощо, що зручно для подальшого аналізу. eEPC



відноситься до нотацій типу Workflow (потік робіт). Її характерною особливістю є принцип подійності - опис послідовності функцій (дій) у порядку виконання. У моделі eEPC реальна тривалість виконання процедур (процесу) може бути відображена візуально, що обмеженням схем eEPC. Тому на діаграмі eEPC, наприклад, не можна показати, що працівник повинен одночасно виконувати кілька робіт, або показати весь запропонований йому обсяг робіт за робочий день. Якщо необхідно вказувати тривалість процесу, можна використовувати діаграму Гантта.

Для цієї нотації характерні такі елементи: «подія», «функція», наявність операторів логіки: «і», «не виключає або», «що виключає».

Основними об'єктами в нотації eEPC є:

- подія — факт здійснення чогось, чи точніше визначення: подія — це стан процесу, у якому має виконуватися дію. Іншими словами, подія — це необхідна та достатня умова виконання певної дії. Приклади подій: «дзвінок клієнта», «від початку виконання технооперації пройшло 5 хв» та ін.):

- а) "необхідне" - якщо дана подія не настала, то функція (дія користувача) не може виконуватися;

- б) "достатня" - якщо ця подія настала, то більше нічого не потрібно щоб почати виконувати функцію (дія);

- функція - виконувані роботи;
- організаційна одиниця - організаційні ланки підприємства;
- прикладна система - система, яка використовується в рамках технології виконання функції;

- кластер інформації - дані, що розглядаються як набір сутностей та взаємозв'язків між ними;

- документ – об'єкт, який відображає деякий носій інформації (наприклад, паперовий документ);

- стрілка – тип відносин між іншими об'єктами;

- логічні оператори (символи логіки), які визначають зв'язки між подіями та функціями в рамках процесу, дозволяють відобразити розгалуження та злиття бізнес-процесу.

При побудові моделі кожен блок виділяють формою та кольором (рис. 3.4). Палітра кольорів у різних програмних продуктах, що використовуються для цього, зазвичай збігається. Використання кольору і форми дозволяє виділити виконавців, необхідні матеріали, список функцій, що виконуються в ході процесу, список можливих станів системи.

Основними кольорами є:

- рожевий – події;
- зелений - функції (дії);
- жовтий - виконавці;
- сірий - ресурси;
- помаранчевий - інформаційні системи.

Нотація має дуже великий перелік позначень. Модель розгортається зверху вниз, елементи вищого рівня передують елементам нижчого рівня. Як сполучні елементи крім стрілок використовуються роздільники «і», «або», «що виключає або». Завдяки цьому EEPС найбільше підходить для бізнес-процесів, що мають розгалуження. При побудові схеми спочатку визначають стартову/фінальну подію, потім проміжні події, необхідних виконавців і необхідні для них ресурси.

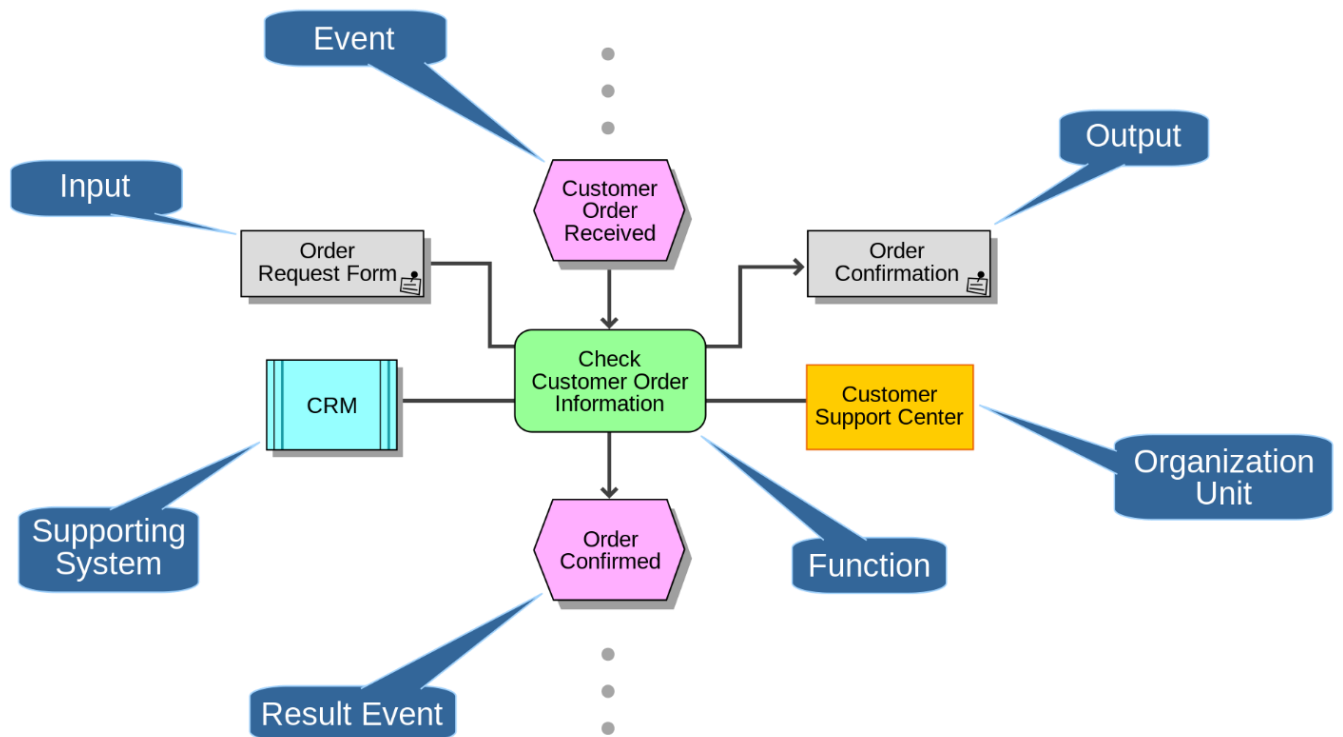


Рис. 3.4. Базовий ланцюг опису процесу

Основними правилами побудови є такі:

- кожна функція має бути ініційована подією та завершуватись подією. Наприклад, надійшов електронний лист, співробітник відкрив лист для відповіді. В даному випадку «надійшов лист» — це подія, а «відповідь на лист» — це функція. Лист відправлений – знову подія. Тобто спостерігається подієвий ланцюжок: лист – відповідь – відправка. Після надсилання листа можливе виконання нової функції: занесення листа до Реєстру тощо;
- до кожної функції не може входити більше однієї стрілки, яка «запускає» її виконання, і з неї не може виходити більше однієї стрілки, яка описує завершення виконання функції.

Поширеними помилками моделювання в нотації eEPC ARIS є:

- змішання стану системи після виконання функції та вихідного документа. Вихідний документ оголошується подією та навпаки;
- перерахування однієї функції кількох дій;

- наявність двох взаємовиключних або взаємовиключних функцій, до яких призводить подія. Подія (стан) саме собою вирішує, яке дію виконується;

- два (або більше) входи в одну функцію. Наприклад, при кільцевому виконанні функцій.

До *позитивних* аспектів слід зарахувати:

- просту та зрозумілу логіку побудови;
- наявність можливості додавати «власні» елементи, крім існуючої основи щодо правил і позначень;
- можливість відобразити всі значущі організаційні елементи однією схемою (на відміну простої блок-схеми);
- можливість використання різних рівнях моделі опису і глобальних процесів, і детальних інструкцій з допомогою те, що кожен функціональний блок може стати підпроцесом;
- легкий опис складних розпаралелювання процесу, тому що в один ряд можна ввести будь-яку кількість подій;
- можливість вказати виконавця за кожним етапом;
- можливість вказати вхідні та вихідні дані для кожної функції та простежити логіку переміщення вхідних та вихідних даних від блоку до блоку;
- підтримка нотації багатьма сучасними автоматизованими засобами моделювання бізнес-процесів, насамперед системою ARIS, і навіть Visio, Business Studio.

Існують і такі *недоліки нотації eEPC*:

- неможливо відобразити процес як перехідного потоку робіт з ролям бізнес-процесу, тобто. не очевидно, як відбувається взаємодія між учасниками процесу;
- не призначена для опису «автоматично виконуваних» процесів;
- необхідно створювати події для будь-яких, навіть найнезначніших етапів, оскільки структурною одиницею є подія. Це

призводить до створення тавтологічних елементів: завдання «узгодити договір» – подію «договір узгоджено», завдання «визначити виконавців» – подію «виконавців визначено»;

- складність моделі, що з'являється в результаті опису безлічі розгалужень, що виникають під час виконання процесу. Крім того, складно відобразити виконавців під час розпаралелювання робіт (наприклад, якщо один працівник виконує кілька функцій).

## ВИСНОВКИ

Бізнес-процес – це регулярно повторювана послідовність взаємозалежних заходів (операцій, процедур, дій), у виконанні яких використовуються ресурси доквілля, створюється цінність споживача і видається йому результат.

Моделювання бізнес-процесів здійснюється у двох видах [7]:

- 1) «як є» (відбиває існуючі в організації бізнес-процеси);
- 2) «як має бути» (відбиває необхідні зміни бізнес-процесів з урахуванням впровадження інформаційної системи, що проектується).

Основна мета моделювання процесів – їх документування та подальше здійснення функціонального аналізу на предмет пошуку «вузьких» місць процесів та можливостей для їх удосконалення. До основних нотацій / методологій моделювання бізнес-процесів відносять BPMN, UML, IDEF, EEPС, BPMN (англ. Business Process Model and Notation, нотація та модель бізнес-процесів) – система умовних позначень (нотація) для моделювання бізнес-процесів.

Основна мета BPMN – створення стандартного набору умовних позначень, зрозумілих для всіх бізнес-користувачів. Бізнес-користувачі включають бізнес-аналітиків, що створюють і покращують процеси, технічних розробників, відповідальних за реалізацію процесів і менеджерів, що стежать за процесами і керують ними. Отже, BPMN покликана служити сполучною ланкою між фазою дизайну бізнес-процесу та фазою його реалізації.

IDEF (Icam (Integrated computeraided manufacturing) DEFinition for functional modeling) являє собою сімейство стандартів опису та відображення бізнес-процесів, що має таку структуру:

- 1) IDEF0, що відображає процес на рівні функцій;
- 2) IDEF1, що фокусує на інформаційних потоках; IDEF1X для розробки реляційних баз даних;

- 3) IDEF2 для динамічного моделювання систем;
- 4) IDEF3, що моделює технологічні процеси як наступний рівень після IDEF0;
- 5) IDEF4 для побудови об'єктно-орієнтованих систем;
- 6) IDEF5 для онтологічного дослідження складних систем.

Існує безліч нотацій, які застосовуються для моделювання бізнес-процесів, наприклад:

BPMP - функціональна послідовність робіт;

EPC - подієва послідовність робіт;

IDEF0 - логічна послідовність робіт.

Метою моделювання є систематизація знань про компанію та її бізнес-процеси у наочній графічній формі більш зручною для аналітичної обробки отриманої інформації.

В даний час на ринку комп'ютерних технологій представлено безліч спеціальних програм, що дозволяють обстежити підприємство та побудувати модель. Вибір методології та інструментів, за допомогою яких проводиться моделювання бізнес-процесів, основного значення не має. Існують стандартизовані, випробувані часом методології та інструментальні засоби, за допомогою яких можна обстежити підприємство та побудувати його модель. Ключова їх перевага - простота та доступність до оволодіння.

Моделювання бізнес-процесів дозволяє проаналізувати не лише, як працює підприємство в цілому, як воно взаємодіє із зовнішніми організаціями, замовниками та постачальниками, а й як організована діяльність на кожному окремо взятому робочому місці.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PBoK Guide [Electronic resource]. - 6th ed. - 2017. - URL: <http://faspa.ir/wp-content/uploads/2017/09/PMBOK6-2017.pdf>.
2. A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation. Vol. I [Electronic resource] // PMQuality Articulos - Project Management. - URL: [https://articulospm.files.wordpress.com/2013/01/p21nguidebookvolu1ne1\\_060112.pdf](https://articulospm.files.wordpress.com/2013/01/p21nguidebookvolu1ne1_060112.pdf).
3. AA1000 AccountAbility Principles Standard (2008) [Electronic resource] // Managing A Sustainable Business. - URL: <https://www.mas-business.com/docs/AA1000APS%202008%20Final.pdf>.
4. ISO 21500:2012. Guidance on Project Management [Електронний ресурс] // Міжнародна організації зі стандартизації. - URL: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=50003](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=50003).
5. ISO/IEC 15288:2015. Systems and software engineering - System life cycle processes [Електронний ресурс] // Міжнародна організації зі стандартизації. - URL: <https://www.iso.org/gh/standard/63711.html>.
6. ISO/IEC GUIDE 99:2007 (E/R). Міжнародний словник термінів (VIM) [Електронний ресурс] // Webstore International Electrotechnical Commission. - URL: [https://webstore.iec.ch/preview/info\\_isoiecguide99%7Bed1.0%7Dru.pdf](https://webstore.iec.ch/preview/info_isoiecguide99%7Bed1.0%7Dru.pdf).
7. *Boehm B.W.* Software Engineering; R&D Trends and Defense Needs [Text] / B.W. Boehm // Research Directions in Software Technology / ed. R. Wegner. - Cambridge, MA: MIT Press, 1979.
8. *Brandenburg L.* Requirements Prioritization Made Simple [Electronic resource] / Laura Brandenburg // Bridging the Gap. - URL: <http://www.bridging-the-gap.com/requirements-prioritization-whats-the-point/>
9. *Martin K.* Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation [Text] / Karen Martin, Mike



Osterling. - NY: McGraw- Hill Education, 2014.

10. *Mendelow A.L.* Stakeholder Mapping. Proceedings of the 2nd International Conference on Information Systems [Text] / A.L. Mendelow. - Cambridge, 1991.

11. Melnyk, L., Karintseva, O., Kubatko, O., Derev'yanko, Y., & Matsenko, O. (2022). Restructuring of socio-economic systems as a component of the formation of the digital economy in Ukraine. *Mechanism of Economic Regulation*, (1-2(95-96), 7-13. <https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.01>. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91525>

12. Derev'yanko, Y., Lukash, O., Shkarupa, O., Melnyk, V., & Simonova, M. (2020). Greening Economy vs Greening Business: Performance Indicators, Driving Factors and Trends. *International Journal of Global Environmental Issues*, 19(1/2/3), 217–230. <https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.10037584>

13. Kozlov, D., Derev'yanko, Y., Piven, V., Melnyk, L., & Kubatko, O. (2021). The Financial State of Local Communities: A Comparative Research of Ukraine and the Czech Republic. *Economics and Business*, 35(1), 165–173. <https://doi.org/https://doi.org/10.2478/eb-2021-0011>

14. Lukash, O. A., Derev'yanko, Y. M., Kozlov, D. V., Mukorez, A. I. Regional Economic Development in The Context of the COVID-19 Pandemic and the Economic Crisis // *Mechanism of Economic Regulation*. 2021. № 1. P. 99-107. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.08>. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84026>

15. Derev'yanko, Y., Lukash, O., Litsman, M., & Svitlychna, A. (2020). The State and Trends of Enterprises Efficiency on the Basis of Modern Indicators. *Mechanism of Economic Regulation*, 87(1), 106–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.21272/mer.2020.87.09>

16. Derev'yanko, Y., Lukash, O., & Kyrychenko, O. (2018). Modern Approaches to the Hysteresis Analysis in Economic Systems and EU experience. *Mechanism of Economic Regulation*, 79(1), 45–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.21272/mer.2018.79.03>

17. Derev'yanko, Y., Lukash, O., & Marchenko, T. (2016). Companies' Innovative Development Trends in the Green Economy. *Механізм Регулювання Економіки*, 74(4), 77–85. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/66416>
18. Дерев'янку, Ю. М., Мельник, Л. Г., & Лукаш, О. А. (2015). Інтрапренерство: особливості застосування у підприємницькій діяльності. *Механізм Регулювання Економіки*, 70(4), 88–96. [https://mer.fem.sumdu.edu.ua/?cmd=view\\_article&article\\_id=428&issue\\_id=27](https://mer.fem.sumdu.edu.ua/?cmd=view_article&article_id=428&issue_id=27)
19. Дерев'янку, Ю. М., Мельник, Л. Г., & Кубатко, О. В. (2014). Соціальна та солідарна економіка: поняття та сутність, досвід та перспективи. *Механізм Регулювання Економіки*, 65(3), 89–98. [https://mer.fem.sumdu.edu.ua/?cmd=view\\_article&article\\_id=346&issue\\_id=22](https://mer.fem.sumdu.edu.ua/?cmd=view_article&article_id=346&issue_id=22)
20. Економіка розвитку: європейський досвід упровадження досягнень Industries 3.0, 4.0 та 5.0. : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91525>
21. Лукаш, О. А., Дерев'янку, Ю. М., Васильєва, Т. А., Танашук, М. С. Формування конкурентного середовища у освітньому просторі: роль освітніх провайдерів. *Механізм регулювання економіки*. 2022. 3-4 (97-98). С. 29–37. <https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.08>. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89627>
22. Васильєва Т.А., Дерев'янку Ю.М., Лукаш О.А., Матющенко М.М. Освітня екосистема як сучасна модель удосконалення взаємовідносин у системі “освіта” – “ринок праці”. *Вісник СумДУ. Серія Економіка*. 2022. 4. С. 205-212. DOI: 10.21272/1817-9215.2022.4-21. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90689>
23. Проривні технології в економіці і бізнесі (досвід ЄС та практика України у світлі III, IV і V промислових революцій) : навч. посіб. / за ред. Л.Г. Мельника та Б.Л. Ковальова. Суми: СумДУ, 2020. 180 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>

24. Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721>

25. Сучасні тренди економічного розвитку: Досвід ЄС та практика України: підручник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2021. 432 с.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89235>

26. Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 1: Трансформації економічних систем: досвід ЄС в реалізації Industries 3.0, 4.0, 5.0 : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91526>

27. Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 2: Кращі практики ЄС для сестейнового розвитку : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91527>

28. Економіка розвитку: європейський досвід упровадження досягнень Industries 3.0, 4.0 та 5.0. : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91525>

29. Економіка та бізнес-інновації : підручник / за ред. д. е. н., проф. Л. Г. Мельника, д. е. н., проф. О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2023. 702 с <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91523>