

МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СКЛАДСЬКОГО УПРАВЛІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

MODELING BUSINESS PROCESSES OF STOCK MANAGEMENT WITH USING AUTOMATIC SYSTEM

У статті розглянуто моделювання бізнес-процесів як одну з функцій якісного управління. Моделювання було здійснено з урахуванням комплексної автоматизації бізнес-процесів складських операцій та впровадження автоматизованої системи WMS у роботу підприємства. Результатами моделювання є оптимізація процесів складського управління та досягнення прийнятної оцінки показників бізнес-процесів підприємства.

Ключові слова: бізнес-процес, оптимізація, модель, управління складом, автоматизація.

В статье рассмотрено моделирование бизнес-процессов как одну из функций качественного управления. Моделирование было осуществлено с учетом комплексной автоматизации бизнес-процессов складских операций и внедрения автоматизированной системы WMS в работу предприятия.

Результатами моделирования является оптимизация процессов складского управления и достижение приемлемой оценки показателей бизнес-процессов предприятия.

Ключевые слова: бизнес-процесс, оптимизация, модель, управление складом, автоматизация.

The article deals with the simulation of business processes as one of the functions of quality management. The simulation was carried out taking into account the complex automation of business processes of warehouse operations and the introduction of an automated WMS system into the work of the enterprise. The simulation results are optimization of warehouse management processes and achievement of an acceptable estimation of indicators of business processes of the enterprise.

Key words: business process, optimization, model, warehouse management, automation.

УДК 338.22.021.4

Кудрицька Ж.В.

к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики

Національний авіаційний університет

Постановка проблеми. Успіх та реалізація підприємницької діяльності забезпечуються якісним управлінням. Одним з основних завдань керівника тут є управління бізнес-процесами, до якого входять контроль, оптимізація та реінжиніринг.

Потреба в оптимізації та вдосконаленні бізнес-процесів виникає на підприємстві будь-якої галузі та сфери діяльності. Як правило, вона провокується новими стратегічними цілями компанії, необхідністю впровадження сучасних технологій, змінами зовнішнього середовища та необхідністю підтримки ефективної роботи в умовах високої конкуренції.

Загострення конкуренції у сфері торгівлі, де продукується велика кількість роздрібних мереж, які займаються оптовими продажами, зумовлює актуальність дослідження. Аналіз та вдосконалення бізнес-процесів дають змогу збільшити конкурентоздатність торговельного підприємства та підвищити ефективність його роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні для побудови бізнес-процесів розроблені методи проектування, аналізу, оцінки, інструментальні засоби опису, інформаційні технології підтримки. Вагомою теоретико-методологічною базою дослідження моделювання та оптимізації бізнес-процесів в організації є праці зарубіжних та вітчизняних учених: Г.Л. Монастирського, О.І. Долганова, В.Г. Єліферова, А.М. Лобанова, А.В. Варзунова, Е.К. Торосянова, Л.П. Сажневої, В.В. Рєпіна, М. Хаммера, Д. Чампи, В.І. Тоцького, В.В. Лавренко та ін.

З метою забезпечення ефективної реалізації всього комплексу бізнес-процесів торгового підприємства будують модель його діяльності загалом, а також за окремими процесами. Важливим питанням залишається відображення процесу складського

обліку та управління з усіма потоками і ресурсами торгового підприємства, оскільки надто розгалужена мережа є складною для формалізації.

Формулювання цілей статті. Метою статті є здійснення моделювання та оптимізації бізнес-процесів складського обліку з використанням автоматизованої системи WMS на підприємстві.

Виклад основного матеріалу. Під час переведення бізнес-процесів підприємства на якісно новий рівень постає необхідність їх оптимізації. Оптимізація бізнес-процесів підприємства як один з інструментів та прийомів інтенсивного шляху розвитку підприємства дає можливість керівництву організувати діяльність підприємства з максимально ефективним використанням внутрішніх резервів.

Останнім часом перед торговельними підприємствами постає завдання оптимізації процесу складського обліку за допомогою автоматизованих систем. Інформаційні системи з автоматизації роботи складських процесів покликані вирішувати комплекс завдань, пов'язаних з обліком і контролем за товарами на складі торговельного підприємства відповідно до його вимог, контролем місткості елементів складів за товарною номенклатурою, автоматизованим введенням в систему інформації про товари, підготовкою приміщень до розміщення продукції, що зберігається, проведенням ідентифікації та маркування товарів, виконанням прийому товару за фактичним і плановим надходженням, автоматизацією процесу розміщення матеріалів у складських приміщеннях, оптимізацією розміщення матеріалів на складі підприємства (ABC-XYZ-аналіз) та ін. [7].

Методологія моделювання бізнес-процесів являє собою сукупність методів і правил опису бізнес-процесів, за допомогою яких об'єкти і зв'язки між ними подані

у вигляді моделей. Можна виділити три основні підходи до моделювання бізнес-процесів: вертикальний опис (функціональний підхід); горизонтальний опис (процесний підхід); об'єктно-орієнтований підхід.

Вертикальний опис бізнес-процесів дає змогу відобразити перелік функцій (робіт) та їх ієрархічні зв'язки, тобто такий опис являє собою дерево операцій (робіт), з яких складається процес моделювання.

Для більш детального опису бізнес-процесу застосовується горизонтальний (процесний) підхід. Він дає змогу описати не тільки операції процесу та їх ієрархічні взаємозв'язки, але й горизонтальні взаємодії між ними. На практиці, коли стоїть завдання не тільки привести перелік процесів, функцій, операцій, але і дати їх детальний опис, яке в подальшому можна використовувати для їх здійснення в оптимізації, застосовується горизонтальний (процесний) підхід.

Під час об'єктно-орієнтованого моделювання бізнес-процесу головним є показ загальної схеми взаємодії об'єктів з описом умов і подій, які ініціюють виконання функцій (операцій), що входять до складу цього процесу.

Класична технологія моделювання бізнес-процесів ґрунтується на двох базових стандартах опису бізнес-процесів: діаграмі потоків даних (Data Flow Diagram – DFD) і діаграмі потоків робіт (Workflow Diagram – WFD) [5]. Більшість використовуваних сьогодні методологій і стандартів моделювання бізнес-процесів є їх вдосконаленими або додатковими аналогами.

Діаграми потоків даних описують матеріальні й інформаційні потоки даних між окремими роботами системи. Основна мета опису бізнес-процесу за допомогою діаграми потоків даних – показати, як інформаційні (або матеріальні) ресурси надходять у систему, обробляються, зберігаються і виходять з неї в межах реалізації функцій (операцій), з яких складається процес. Діаграма використовується для функціонального моделювання предметної області, як правило, для опису бізнес-процесів верхнього рівня [6].

Діаграму потоків робіт доцільно використовувати для опису бізнес-процесів нижнього рівня, де виникає необхідність показувати тимчасову послідовність виконання робіт залежно від утворених результатів і подій, що виникають під час виконання процесу. Важливою відмінною рисою методології WFD від DFD є наявність інструменту для відображення процесу з обліком часових характеристик та умов, які впливають на запуск тієї чи іншої операції. При цьому якщо представити процес в DFD-нотації, то порядок робіт і рух даних повинні збігатися з поданням процесу в нотації WFD. Тому стрілки між операціями бізнес-процесу позначають не потоки даних, а тимчасову послідовність виконання робіт [8].

Основою сучасних методологій бізнес-процесу становить методологія SADT (Structured Analysis and Design Technique). В основі методології лежить

концепція системного моделювання, яка дає змогу розглядати систему за допомогою опису її функцій або за допомогою опису її об'єктів (даних).

Сьогодні на ринку програмного забезпечення автоматизації складів підприємств є кілька програмних продуктів. Максимум переваг та зручностей для користувача у вирішенні питань оптимізації складських операцій має система управління складом Logistics Vision Suite (LVS). Вона позиціонована на ринку як високопродуктивний програмний продукт, який застосовується не тільки для автоматизації роботи складу, але і для управління ланцюгами поставок для компаній різного масштабу і спеціалізації та легко адаптується під різні потреби торгових організацій.

Система управління складом (Warehouse Management System, WMS) – інформаційна система, що забезпечує автоматизацію управління бізнес-процесами складської роботи профільного підприємства. Під час вибору програми для впровадження WMS важливим фактором є врахування можливостей програмного забезпечення, гнучкості під час налаштування під особливості системи, специфіку, поточні, плановані завдання логістичного оператора. Це необхідно робити з метою виключення рішень комплексної автоматизації складу, які розраховані під стандартну топологію складу і не передбачають адаптації функціоналу під особливості об'єкта, який планується автоматизувати.

Приклад відображення моделі одного зі складських процесів за допомогою системи управління складом зображено на рис. 1. Схема бізнес-процесу контролю та інвентаризації складу компанії розроблена в Aris Express.

Механізм побудови нового бізнес-процесу базується на взаємодії таких елементів, як:

- наявність продукту (процедури), щодо якого необхідно виділити бізнес-процес;
- потреба керівництва в управлінській інформації щодо цього бізнес-процесу;
- наявна система бухгалтерського та управлінського обліку;
- наявність клієнтів, які пропонують продукти (послуги), що входять у вартість продукту бізнес-процесу;
- наявність персоналу, здатного виконувати рольові функції в команді.

До вимог і обмежень процесу моделювання нового бізнес-процесу складського обліку слід віднести такі:

- інформація на етапах моделювання бізнес-процесу повинна бути зрозумілою, несуперечливою і регламентною, тому повинен здійснюватися постійний моніторинг необхідної інформації;
- помилки інформації, які пов'язані з наявною системою обліку;
- система обліку за етапами бізнес-процесу повинна задовольняти критерії керованості системи

загалом. Внаслідок цього необхідна крос-перевірка інформації системи обліку та обліку за етапами бізнес-процесу.

Впровадження бізнес-моделей з урахуванням застосування системи комплексної автоматизації складу WMS дає змогу отримати такі оцінки бізнес-процесу [3] (табл. 1).

Процес упровадження WMS-системи складається з таких чотирьох етапів, як: формування технічного завдання; конфігурація та налаштування; передача прототипу WMS-системи, валідація, тес-

тування, навчання персоналу; введення системи в експлуатацію [2]. Основні етапи життєвого циклу проекту впровадження нової системи автоматизації складського обліку включають: інвестиційну фазу (купівля обладнання, освоєння технологій, розгортання інформаційної системи, навчання персоналу).

Аналіз показників роботи системи дав змогу виділити такі вихідні параметри проекту (табл. 2).

Виходячи з даних табл. 2, сума, що підлягатиме амортизації, становитиме 49 тис. грн. з устаткування та 16 тис. грн. з обчислювальної техніки і станови-

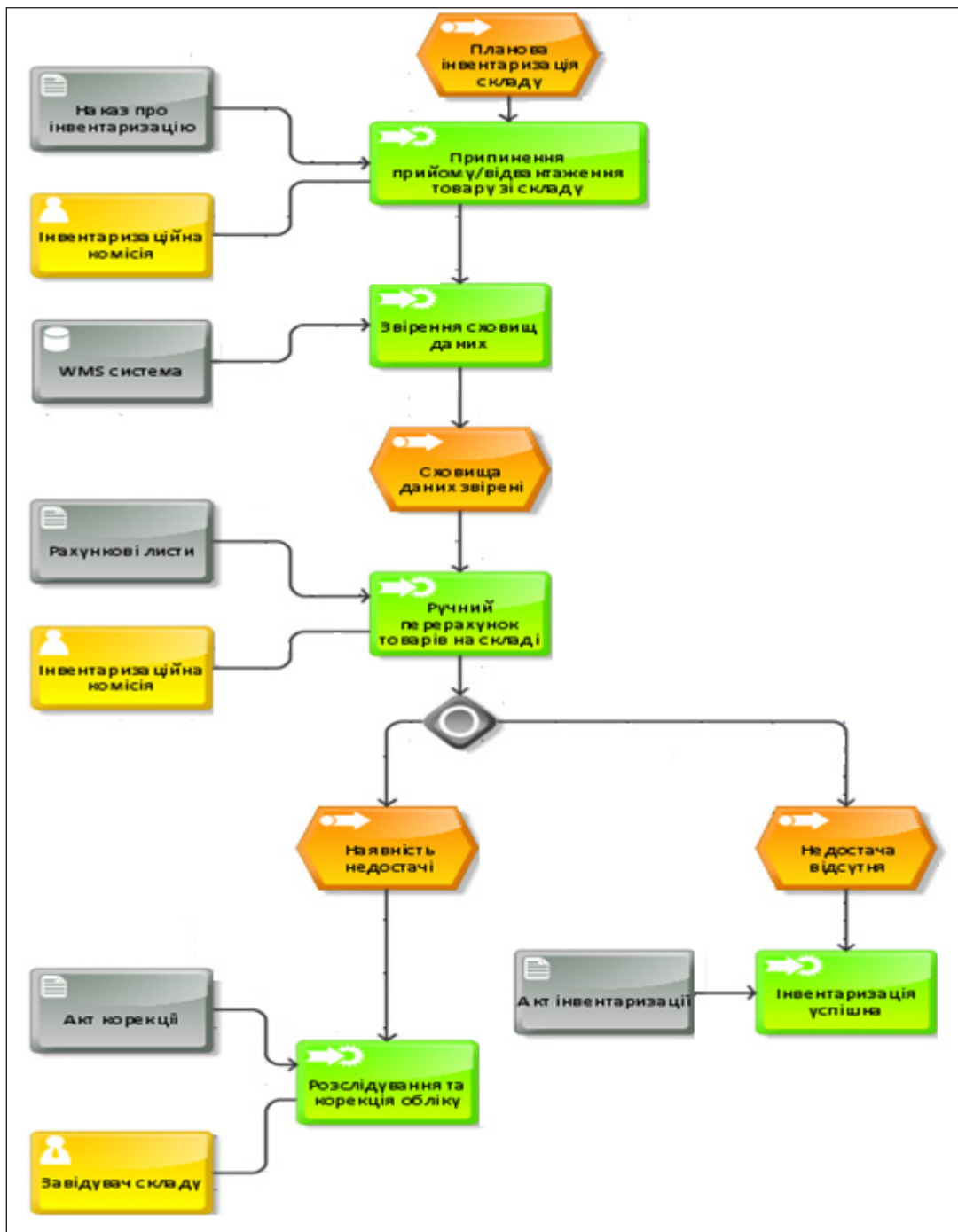


Рис. 1. Моделювання бізнес-процесу контролю та інвентаризації складу

тиму 6,5 тис. грн. на рік. За коефіцієнта ануїтету щорічна виплата банку становить 82, тис. грн. і за п'ять років проекту відбудеться повне погашення боргу перед банком (табл. 3).

Для проведення подальшої оцінки ефективності інвестиційного проекту було побудовано графік руху грошових потоків (табл. 4, рис. 2).

Наступним кроком є врахування всіх ризиків зі впровадження проекту в організацію. Значення втрат у разі настання ризику в проекті для кожного з можливих варіантів розвитку події наведені у таблиці 5.

Оцінка ефективності інвестиційного проекту базується на показниках періоду окупності (PP) та дисконтованого періоду окупності (DPP). Термін окупності запропонованого інвестиційного проекту є задовільним і становить 3,64 року. Враховуючи величину чистого приведенного доходу (NPV=265,49 тис. грн.) та рентабельності інвестицій (DPI=1,55), можна дійти висновку, що запропонований у дослідженні інвестиційний проект є прибутковим, рентабельним і його можна приймати до впровадження на підприємстві.

Таблиця 1

Оцінка показників бізнес-процесів

Найменування показника	Фактична оцінка показника	Необхідна оцінка показника
Час оновлення інформації про запаси на складі	5-7 хв.	10 хв.
Час обліку нової одиниці товару	10 сек.	20 сек.
Час пошуку товарів для видачі	3 хв.	3 хв.
Час підготовки консолідованого звіту про надходженнях/видачу	5-10 хв.	10 хв.
Час звірення залишків	30 хв.	30 хв.
Середній час комплектації та видачі замовлення	6 хв.	10 хв.
Середня вартість однієї складської операції	40 грн.	50 грн.
Задоволеність клієнтів (0-1) за результатами відгуків	0,95	0,9

Таблиця 2

Вихідні параметри проекту

№ п/п	Показник	Величина показника
1	Експлуатаційна фаза	10 років
2	Ліквідаційна фаза	3 місяці
3	Попередній обсяг інвестицій	300 тис.грн
4	Частка власних коштів компанії (з прибутку)	60 тис.грн.
5	Позикові кошти під 21% річних	240 тис.грн
6	Термін кредитування	5 років
7	Схема погашення боргу	ануїтет.
8	Прогнозований річний обсяг прибутку в перший рік проекту	200 тис. грн.
9	Щорічні темпи збільшення прибутку	7% щорічно
10	Річний обсяг змінних витрат на організацію роботи системи	20 тис. грн.
11	Щорічне збільшеннямобсягу змінних витрат	15%
12	Річний обсяг постійних витрат (без амортизації) на організацію роботи компанії	50 тис. грн.
13	Щорічні збільшенням обсяг постійних витрат	10%
14	Ставка дисконтування грошового потоку	12%
15	Лінійна нормаамортизації	10 років
16	Залишкова вартість обладнання	2% від первинної вартості
17	Залишкова вартість обчислювальної техніки на 10 рік експлуатації	20% від його первинної вартості
18	Ризик щорічного падіння виручки на 15% щороку (ризик 1)	15%
19	Ймовірність зростанням змінних витрат (10% в рік) (ризик 2)	30%
20	Ймовірність зростанням постійних витрат (10% в рік) (ризик 3)	20%

Таблиця 3

Виплата за роками проекту

Показник	Баланс боргу, виплата за роками проекту, грн.				
	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	5 рік
Початковий баланс боргу	240000	208377,6	170114,5	123816,1	67795,1
Річна виплата, всього	82022,4	82022,4	82022,4	82022,4	82022,4
– в т.ч. відсотки	50400	43759,3	35724	26001,4	14237
– в т.ч основна частина	31622,4	38263,1	46298,4	56021	67795,1
Кінцевий баланс боргу	208377,6	170114,5	123816,1	67795,1	0

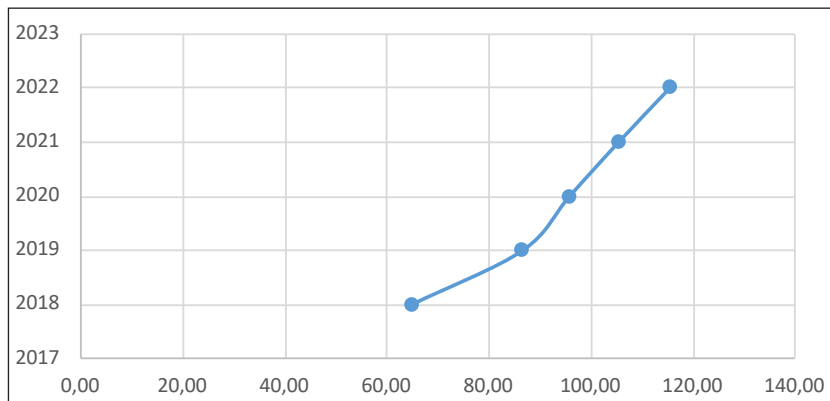


Рис. 2. Рух грошового потоку за роками проекту

Таблиця 4

Грошові потоки проекту

Показник	Роки проекту					
	0	1	2	3	4	5
Виручка (інвестиція)	-300	230	264,5	283,02	302,83	324,02
Змінні витрати	0	20	23	26,45	30,42	34,98
Постійні витрати без амортизації	0	50	55,00	58,85	62,97	67,38
Амортизація	0	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Виплати за кредитом	0	82,02	82,02	82,02	82,02	82,02
Прибуток до сплати відсотків і податку	0	73,08	99,58	110,80	122,52	134,75
Податок	0	13,15	17,92	19,94	22,05	24,25
Чистий прибуток	0	59,93	81,66	90,85	100,47	110,49
Грошовий потік	0	64,83	86,56	95,75	105,37	115,39

Таблиця 5

Значення втрат у разі настання ризику в проекті

№ ризику	Ймовірність	Втрати у разі настання ризику, тис. грн	Зважений прибуток тис. грн.
1	0,15	28,29	31,64
2	0,3	1,64	58,30
3	0,2	4,10	55,80
1 и 2	0,015	29,93	30,00
1 и 3	0,015	32,39	27,54
2 и 3	0,06	5,74	54,20
1, 2 и 3	0,072	34,03	25,90
Ризик відсутній	0,188	0	59,9

Висновки. Розрахунок економічного ефекту від оптимізації бізнес-процесу складського управління дає підстави вважати, що впровадження автоматизованої системи WMS на підприємстві принесе підвищення ефективності складського обліку. Отримана модель та результати дослідження можуть бути використані в процесі управління конкретним підприємством у сфері оптової та роздрібної торгівлі.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок / В.В. Дыбская М.: АльфаПресс, 2009. 720 с.
2. Кудрицька Ж.В. Моделювання бізнес-процесів складського управління з використанням автоматизованої системи WMS: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Економічна політика та адміністрування у сфері регіонального розви-

тку України», 25–26 січня 2018р., тези доп. К., Миколаїв: МНАУ, 2018. С.157–159.

3. Кудрицька Ж.В. Особливості оптимізації бізнес-процесів у віртуальних підприємствах. Сучасні проблеми економіки: Матеріали VII науково-практичної конференції, 17 жовтня 2016 р., тези доп. К., НАУ, 2016 р. С. 54.

4. Монастирський Г.Л. Теорія організації / Г.Л. Монастирський. Тернопіль: ТНЕУ, 2014. 288 с.

5. Репин В.В. Описание и анализ бизнес-процесов: цепочки ценности и Workflow / В.В. Репин. URL: http://www.cfin.ru/itm/bpr/comparising_analysis.html.

6. Риб С.В. Различные подходы к выделению и описанию бизнес-процессов [Электронный ресурс] / С.В. Риб, И.В. Кремлева. URL: <http://www.betec.ru/index.php?id=06&sid=50>

7. Ballou R.H. Business Logistics Management 3. ed./ R.H. Ballou N.Y.: Prentice-Hall International, Inc., 2013.

8. Workflow Management Coalition standards / URL: <http://www.wfmc.org/standards/standards.html>.