
Магістерська кваліфікаційна робота на тему:

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ СЕРВІС УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ WEB-МАГАЗИНУ

Виконав: ст.гр. 1КН-15м Голуб А.В.

Науковий керівник: к.т.н., доц.каф.КН Сілагін О.В.

Рецензент: к.т.н., доц.каф ОТ Крупельницький Л.В.

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

Недоліки систем, що слугують для управління запасами:

- відсутність повної автоматизації процесу планування поставок та управління запасами;
- невисока точність або відсутність розрахунків;
- відсутність аналітичної бази для автоматизованого управління поставками;
- висока вартість;
- складність використання;
- орієнтація на окремі галузі.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета роботи – підвищення **точності** процесу планування поставок web-магазину.

Завдання:

- провести аналіз проблеми управління поставками web-магазину;
- розглянути існуючі способи вирішення задачі та обрати й обґрунтувати вибір способу, який задовольняє мету даної магістерської кваліфікаційної роботи;
- розробити математичну модель та алгоритм функціонування інтелектуального сервісу;
- виконати програмну реалізацію запропонованого методу розв'язання задачі управління поставками web-магазину;
- провести тестування інтелектуального сервісу та виконати аналіз отриманих результатів.

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження є процеси управління поставками у web-торгівлі.

Предметом дослідження є моделі та програмні засоби планування та управління поставками.

Методи дослідження:

- методи математичної логістики для розробки математичної моделі інтелектуального сервісу управління поставками web-магазину;
- системного аналізу для аналізу структури сервісу;
- об'єктно-орієнтованого програмування для автоматизації розрахунків, програмної реалізації інтелектуального сервісу;
- методи математичної статистики для розрахунків результатів експериментальних досліджень програмного засобу та програм-аналогів.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Проведено удосконалення **детермінованої багатопродуктової статичної моделі** за рахунок введення обмежень на ємність складських приміщень, урахування у даній математичній моделі економічно вигідного розміру партії, способу постачання замовленої продукції, інтенсивності та термінів реалізації продукції, управління механізмом дії резервного запасу, що дозволило **підвищити точність процесу управління поставками**, оскільки похибка розрахунку критеріїв рентабельності оборотних коштів та найменших річних витрат та найбільшого річного прибутку є нижчою у порівнянні з відповідною похибкою для програм-аналогів

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

- розроблено новий інтелектуальний сервіс для управління поставками web-магазину, що автоматизує даний процес, чим підвищує його зручність для користувача.
- Розроблені алгоритми роботи сервісу управління поставками веб-магазину, які можуть бути використані в навчальних та наукових цілях з метою дослідження процесів управління запасами підприємства та їх автоматизації.
- розроблено web-сервіс, який дозволяє виконувати автоматизоване планування запасами.
- розроблена математична модель може бути впроваджена у начальний процес у якості дослідження методів управління запасами, а також планується до впровадження в розробки науково-виробничого підприємства ТОВ «ІТІ»

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Вимоги до сервісу:

- охоплення практично всіх бізнес–процесів підприємства, управління всіма ресурсами;
- зменшена завантаженість непотрібним функціоналом;
- керівники організації та її персонал отримують інструмент, що дозволяє реально планувати і управляти продажем;
- відсутність затрат у часі на інтеграцію, відмінно від CRP;
- звітність та документація по здійсненню закупівель.

Вхідні дані: показники, що характеризують роботу підприємства.

Вихідні дані: економічно-обґрунтований обсяг замовлення, що дає найбільший можливий прибуток, найменші можливі витрати та найбільшу можливу рентабельність підприємства; час між поставками; звіти.

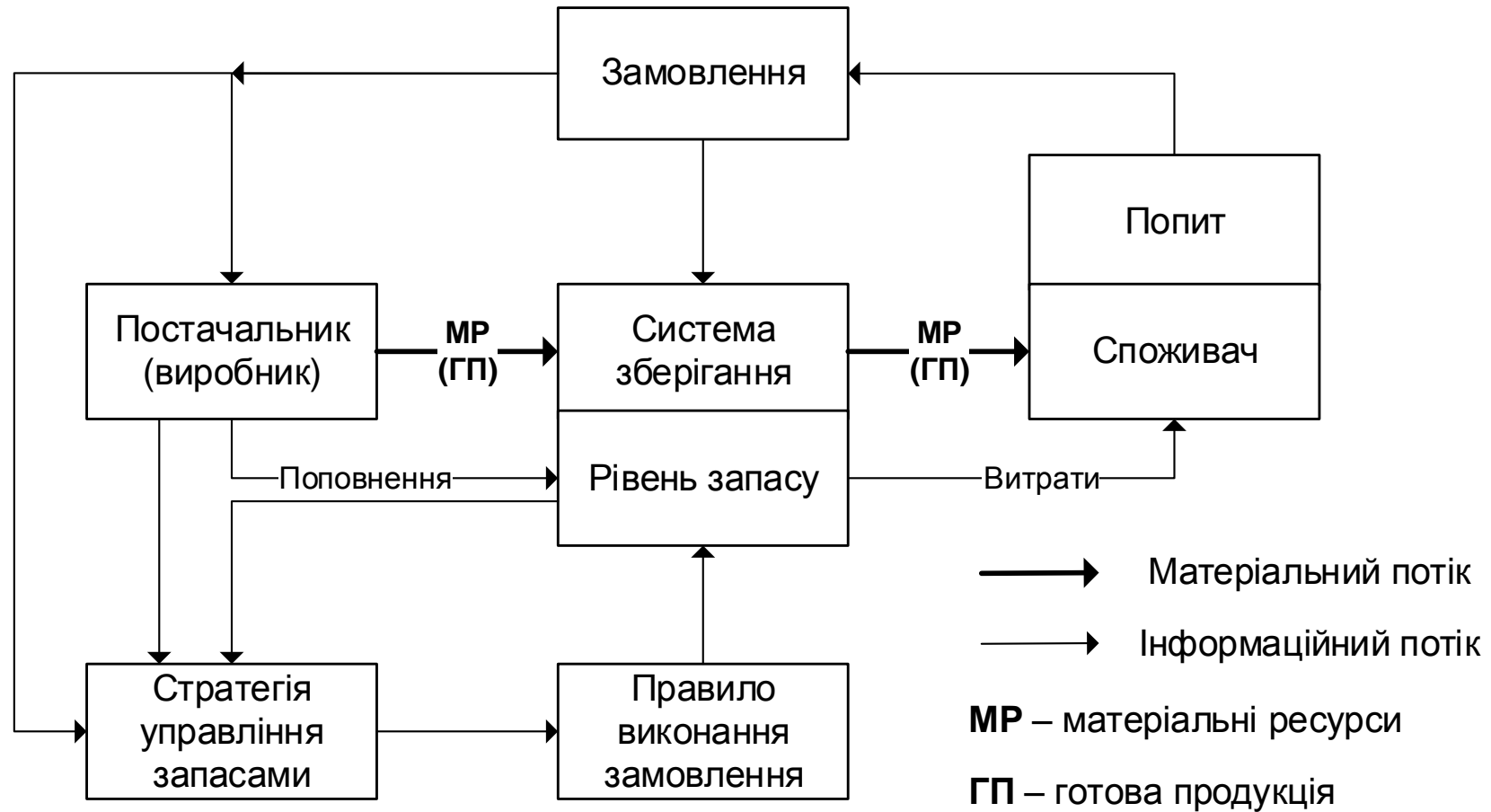


Схема управління запасами

ВИБІР МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

Детально розглянуті наступні моделі управління запасами:

1. Узагальнена;
2. З «розривами» цін;
3. Детерміновані:
 1. статична однопродуктова;
 2. статична багатодуктова;
 3. динамічна однопродуктова;
 4. періодичної перевірки;
 5. при невизначеному попиті.

На основі аналізу моделей була розроблена **детермінована динамічна багатодуктова модель управління запасами.**

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО СЕРВІСУ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ WEB-МАГАЗИНУ

Завдання управління запасами полягає в тому, щоб знайти план виробництва (закупівлі) $\delta_1, \dots, \delta_N$ і зберігання x_1, \dots, x_{N-1} для кожного виду товару $i \in \{1, \dots, M\}$, що задовольняє рівняння балансу для кожного продукту, реалізованого на сайті:

$$\sum_1^M x_{ij} = \sum_1^M x_{i(j-1)} + \sum_1^M \delta_{ij} - \sum_1^M d_{ij}, j = 1, \dots, N$$

■ Прибуток підприємства при цьому:

$$I_k^*(x_k) = \max_{0 \leq \delta_{ik} \leq x_{ik} + d_{ik}} \sum_1^M [q_k(x_{ik}, \delta_{ik}) + Q_{k-1}^*(x_{ik} - \delta_{ik} + d_{ik})] -$$
$$- \min_{0 \leq \delta_{ik} \leq x_{ik} + d_{ik}} \sum_1^M [f_k(x_{ik}, \delta_{ik}) + F_{k-1}^*(x_{ik} - \delta_{ik} + d_{ik})],$$

$$k = \overline{1, N}; Q_0^* = 0, i \in \{1, \dots, M\}; F_0^* = 0, i \in \{1, \dots, M\}$$

УДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО СЕРВІСУ

1. Обмеження на ємність складських приміщень. Детермінований об'єм замовлення. Оптимальний розмір партії:

$$y_i^* = \sqrt{\frac{2K_i\beta_i}{h_i - 2\lambda * a_i}}$$

2. Спосіб постачання замовленої продукції. У вигляді однієї партії з фіксованою затримкою при поповненні запасів.

3. Інтенсивність і терміни реалізації продукції. Продукція реалізується з відомою чи прогнозованою інтенсивністю, що змінюється в часі.

4. Резервний запас. Величина страхового запасу : $R = u_p\sigma = u_p\sqrt{q}$

5. Нестационарний детермінований неперервний залежний попит.

6. Стратегія управління є періодичною, оскільки це, на відміну від системи критичних рівнів, більш відповідає дійсності для web-магазину та координується із динамікою розроблюваної моделі.



Алгоритм створення web-магазину

ОБРАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СЕРВІСУ

	PHP	JSP	ASP.NET
Багатоплатформеність	+	+	-
Продуктивність	+/-	+/-	+
Простота використання	+	+/-	+/-
Наявність доступних програмних бібліотек	+	+	+
Розподіл дизайну та логіки	+	-	+

The screenshot displays a web interface for an e-commerce store. At the top, there is a navigation bar with a shopping cart icon, a search bar, and links for 'Каталог товарів', 'Блог', 'Виберіть місто', 'Введіть назву товару', 'Пошук', 'Довідка', and 'Управління запасами'. Below this, the main content area is divided into several sections:

- Left Sidebar:** A vertical menu with categories: 'Мобільні телефони', 'Фотоапарати', 'Комп'ютери', 'Одяг та взуття', 'Телевізори', and 'Кухонна техніка'.
- Product Grid:** A grid of product cards. The first card shows a blue device with 'Store No: 905501' and a price of '\$ 79.66'. The second card shows a GoPro camera with '1080P Copy gopro hero 3' and a price of '\$ 107.56'. A yellow cart icon indicates 'Корзина для покупок \$ 0.00'.
- Right Panel:** A table with a dropdown menu for 'Вибрати склад' (Warehouse) showing 'Склад 1' and 'Склад 2'. Below the table is a 'КУРС ВАЛЮТ В УКРАЇНЕ' section with a table of exchange rates for USD, EUR, and RUB.

Код	Продукт	Склад	Ціна (грн)	Виробник	Склад	Продано	Залишок
48255	Asus k33j	Склад 1	6205	Asus	Склад №1	3	8
73923	Nokia 3310	Електроніка	16630	Nokia	Склад №1	14	48
093643	Acer linqud E	Електроніка	1770	Acer	Склад №1	7	38
234	LG g3343	Електроніка	8552	LG	Склад №1	23	78
1232	Samsung H554	Електроніка	9895	Samsung	Склад №1	28	45
78978	Olympus hss55	Електроніка	4320	Olympus	Склад №1	54	12
5564	Canon mp165	Електроніка	3200	Canon	Склад №1	48	67

	ПОКУПКА	ПРОДАЖА	НАЦБАНК
USD	27.577	28.281	27.630
EUR	29.205	30.299	29.520
RUB	0.437	0.481	0.465

Сьогодні, 18.01.2017 kurs.com.ua

Приклади роботи: головне вікно та перегляд запасів

Планування

Продажі

Склад

Налаштування

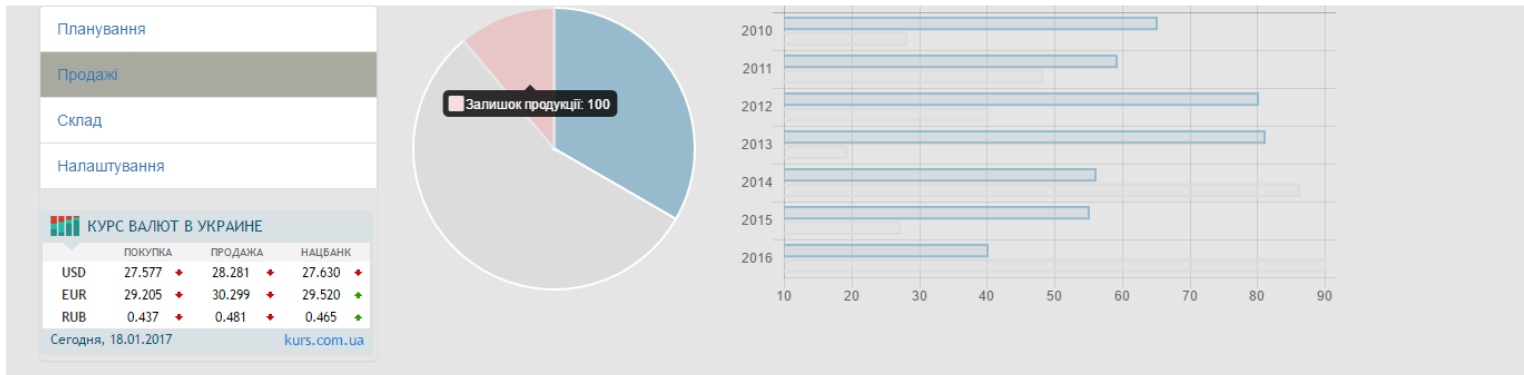
Курс валют в Україні

	покупка	продажа	НАЦБАНК
USD	27.577	28.281	27.630
EUR	29.205	30.299	29.520
RUB	0.437	0.481	0.465

Сегодня, 18.01.2017 kurs.com.ua

Вибрати категорію Сортувати за Обновити прогноз

Код	Марка	Модель	Категорія	Ціна (грн)	Склад	Залишок	Кількість закупки
48255	Asus	K456	Електроніка	9000	Склад № 1	2	10
456546	Nokia	5233	Електроніка	2800	Склад № 1	30	0
78956464	Meizu	M3s	Електроніка	3900	Склад № 2	5	15
79866	Acer	K787	Електроніка	15000	Склад № 2	2	2
7987	Bershka	7887	Одяг	700	Склад № 2	15	10
789798	Dell	45556	Електроніка	17800	Склад № 2	0	5
123654	HP	KS78	Електроніка	8700	Склад № 2	1	5
455665	ASUS	K50	Електроніка	5500	Склад № 1	3	5



Приклади роботи: планування, продажі

Каталог товарів
Блог
Виберіть місто ▾

Введіть назву товару

Пошук

Каталог товарів
Блог
Виберіть місто ▾

Введіть назву товару

Пошук

Довідка

Управління запасами

Планування

Продажі

Склад

Налаштування

КУРС ВАЛЮТ В УКРАЇНЕ

	ПОКУПКА		ПРОДАЖА		НАЦБАНК
USD	27.588	▲	28.262	▲	27.492
EUR	29.195	▲	30.198	▲	29.317
RUB	0.435	▲	0.480	▲	0.465

Сьогодні, 19.01.2017 kurs.com.ua

Налаштування

\$
реалізація, виражена в закупівельних цінах

%
витрати зберігання запасу

\$
прямі витрати на одне замовлення

\$
розмір замовлення

число замовлень

період, міс.

\$
витрати оформлення

%
торгова націнка

\$
середній запас

\$
витрати зберігання

\$
прибуток

Зберегти

Про інтелектуальний веб сервіс

Інструкція

Інформація про розробника

Версія

ПРО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ВЕБ СЕРВІС

Про інтелектуальний веб сервіс ▾

Магістерська робота "Інтелектуальний сервіс планування поставок web-магазину" присвячена проблемам проектування та розробки ефективної автоматизованої системи закупівлі товарів у Web-торгівлі. Реалізація модуля дасть можливість раціонально закуповувати товари за обраними критеріями, економити кошти за рахунок дисконтування, зменшення витрат на утримання персоналу та складських приміщень.

ІНСТРУКЦІЯ

Інструкція ▾

Для запуску програми необхідний комп'ютер, з встановленим на ньому браузером з виходом в інтернет. Щоб відкрити інтернет-магазин потрібно відкрити браузер і в полі адреси ввести адресу. Для запуску програми необхідний комп'ютер, з встановленим на ньому браузером з виходом в інтернет. Щоб відкрити інтернет-магазин потрібно відкрити браузер і в полі адреси ввести адресу сайту. Для того, щоб виконати замовлення товару чи послуги для початку необхідно пройти реєстрацію на Потребуется ввести контактну інформацію про користувача. Після завершення реєстрації потрібно перейти по вкладці прайс-лист, та вибрати необхідний товар. Для зручності та швидкого пошуку товару на сайті слід використовувати «пошук», «вибрати необхідний товар», «пошук», «пошук», «пошук» характеристики, ціну та спосіб доставки товару. Після того, як ви успішно вибрали потрібний товар, нажимаєте кнопку «в кошику». Далі переходите в кошику. В ній ви можете вибрати кількість одиниць необхідного товару, ввести можливий подарунковий купон, вибрати спосіб доставки, ввести свої адресні дані. Після завершення цієї процедури нас перекине у вікно проплати товару. Якщо все успішно виконано, нажимаем кнопку «Закончить заказ».

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА

Інформація про розробника ▾

Розробив

студент групи 1КН-15м
Голуб Анатолій

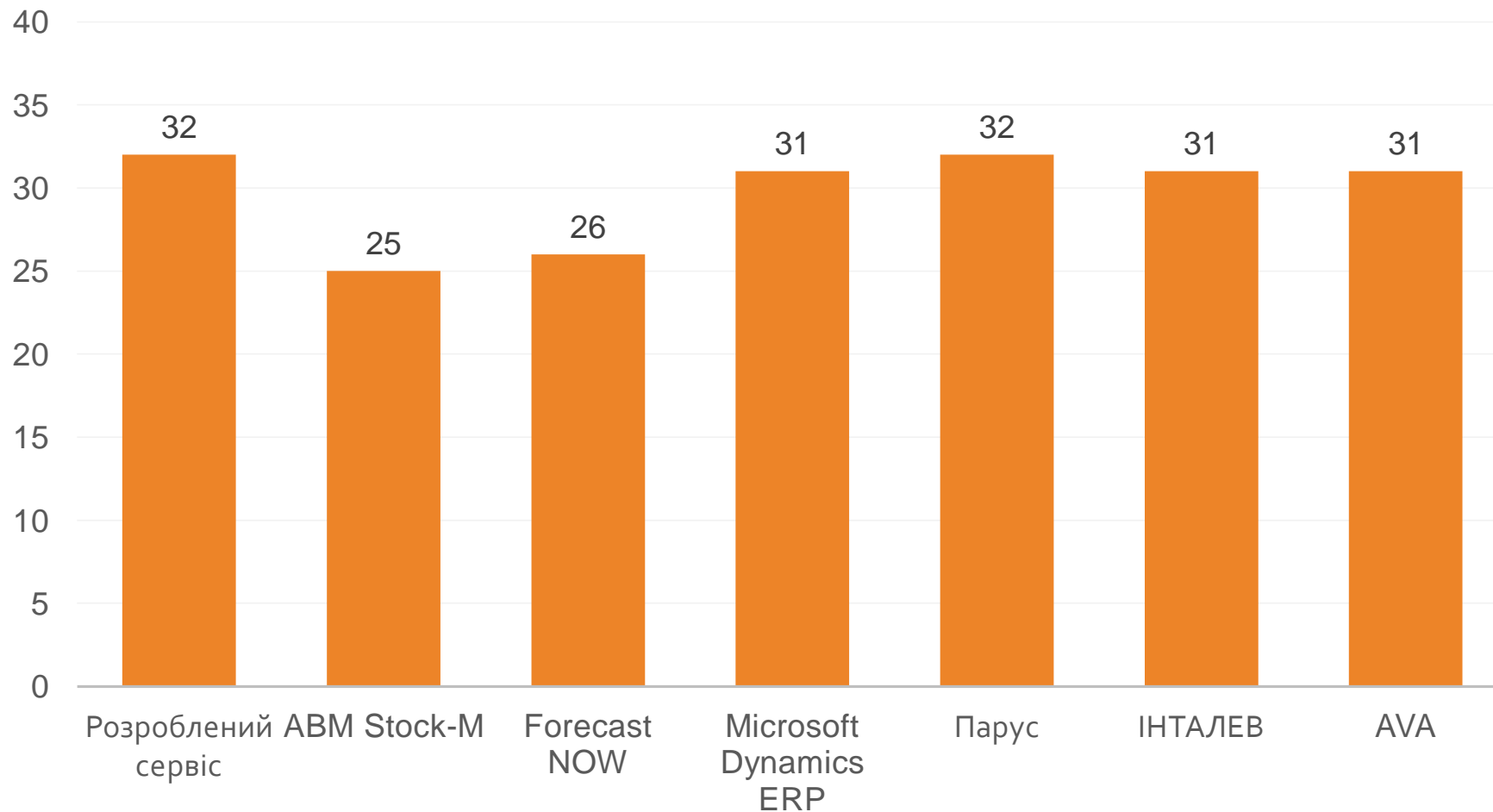
ВЕРСІЯ

Версія ▾

Версія 1.0.0

Приклади роботи: налаштування та довідка

ПОРІВНЯННЯ РОЗРОБЛЕНОГО СЕРВІСУ ТА ПРОГРАМНИХ АНАЛОГІВ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ



Показники якості:

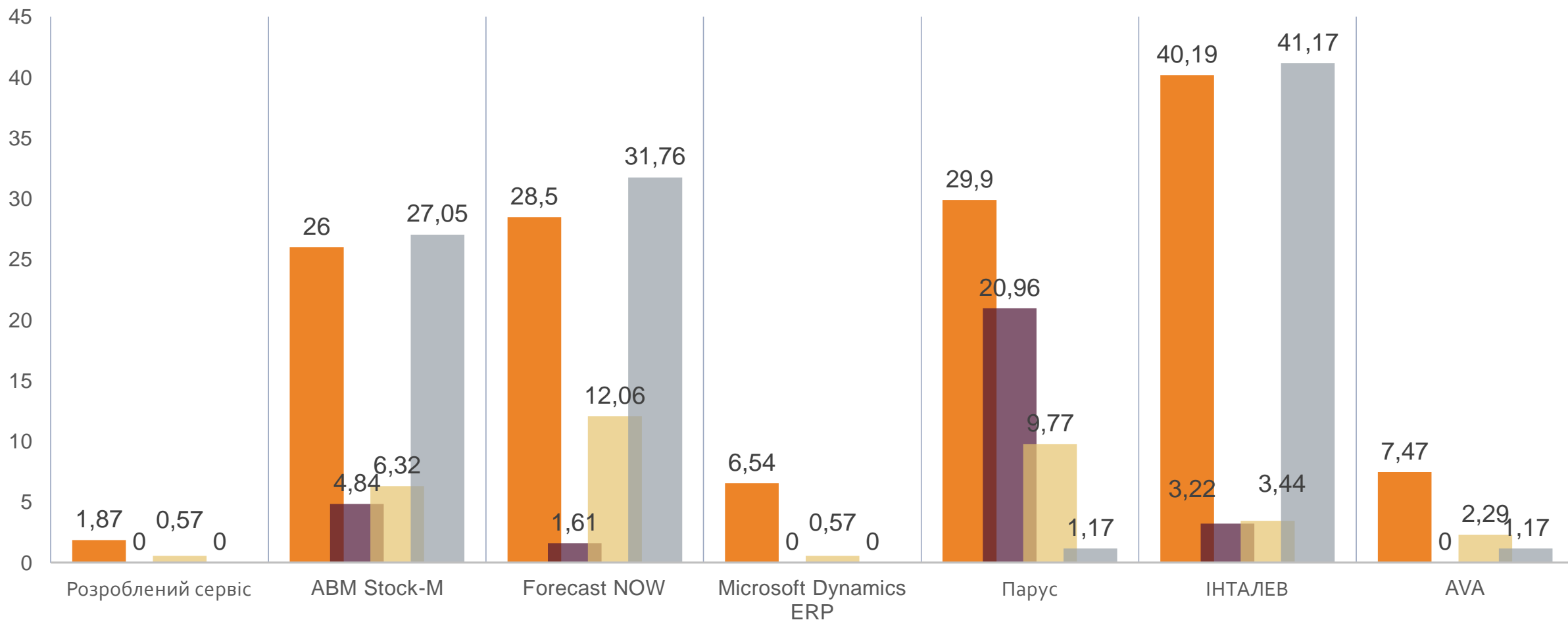
- вартість;
- зручність;
- швидкодія;
- наявність додаткових модулів;
- легкість засвоєння;
- безпека та захист даних;
- якість обслуговування;
- функціональність.

ПОРІВНЯННЯ РОЗРОБЛЕНОГО СЕРВІСУ ТА ПРОГРАМНИХ АНАЛОГІВ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ЗАДАЧІ

Параметр	Розроблений сервіс	ABM Stock-M	Forecast NOW	Microsoft Dynamics ERP	Парус	ІНТАЛЕВ	AVA
Багатопродуктність	+	+	+	+	+/-	-	+/-
Стаціонарність попиту	+/-	-	+/-	+/-	-	-	+/-
Стохастичність попиту	+/-	-	+/-	+	-	-	+/-
Дискретність попиту	+	-	+/-	+	-	-	+/-
Залежність попиту	+	-	+/-	+	-	-	+/-
Затримка запасів	+/-	+/-	+/-	+	+	-	+
Стохастичність об'єму запасів	+/-	+	+/-	+/-	+	-	+/-
Враховування видів витрат	+	+	+/-	+	+	-	+
Наявність обмежень	+	+	-	-	-	-	+
Стратегія управління	+	+	+	+	+/-	+	+

ПОРІВНЯННЯ ПОХИБОК РОЗРАХУНКІВ РОЗРОБЛЕНОГО СЕРВІСУ ТА ПРОГРАМ АНАЛОГІВ

■ Об'єм замовлення, % ■ Загальні витрати за рік, % ■ Річний прибуток з усіх задіяних ОК, % ■ Річна рентабельність ОК замовлення, %



ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

- Вартість реалізації інформаційної технології складає **61028,84** грн.
- Загальне збільшення прибутку підприємства, тобто **комерційний ефект від впровадження розробки**, за п'ять років складе **241435,33** грн.
- Розрахована **абсолютна ефективність вкладених інвестицій** в сумі **180406,49** грн. є **ПОЗИТИВНИМ ЧИСЛОМ**, що свідчить про отримання прибутку інвестором від впровадження програмного продукту у діяльність підприємства.
- **Щорічна ефективність вкладених в наукову розробку інвестицій** складає **58%**, що вище за мінімальну бар'єрну ставку дисконтування, яка складає **23%**. Це означає потенційну зацікавленість інвесторів у фінансуванні розробки.
- **Термін окупності** розробленої інформаційної технології складає **1,72** року.
- Впровадження сервісу у роботу підприємства є економічно вигідним.

АПРОБАЦІЯ ТА ПУБЛІКАЦІЇ

Результати роботи були апробовані на другій міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку системного програмування», 23-24 листопада 2016 року, та опубліковані у збірнику даної конференції.

За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано тези доповіді даної науково-практичної конференції.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

1. Запропоновано інтелектуальний сервіс управління запасами web-магазину, який дозволяє враховувати низку факторів при проведенні контролю над поставками товарів для інтернет-магазину, отримувати більш детальну інформацію та розрахунки при роботі, що забезпечує **більш високу точність розрахунків** у порівнянні з аналогами.
2. Удосконалено багатопродуктову динамічну модель управління запасами за рахунок введення розрахунків об'ємів замовлення на поставки товарів, резервного запасу та розміру складських приміщень, параметрів затримки поповнення запасів, витрат на них, типу стратегії управління, способу постачання продукції, що забезпечує **високу точність розрахунків** та **враховує потреби користувача** при управлінні запасами товарів.
3. Розроблені алгоритми функціонування сервісу, процесу замовлення товару, управління поставками товарів, створення web-магазину.
4. Розроблено програмне забезпечення для сервісу, що **підвищує ефективність** торгівлі в інтернет-магазині за рахунок його точності, швидкості, зручності, детальності контролю поставками та врахуванні низки факторів при роботі.
5. Розроблені математична модель та алгоритми функціонування сервісу **можуть слугувати основою для дослідження** логістичних моделей управління поставками та багатопродуктових динамічних моделей зокрема.
6. Результати дослідження **можуть бути впроваджені у роботу** web-магазинів та підприємств, які мають схожу стратегію управління, сервіс **планується до впровадження** в розробки науково-виробничого підприємства ТОВ «ІТІ».
7. Результати роботи у подальшому можуть слугувати основою для досліджень стохастичних моделей управління запасами та розширення функціоналу інтелектуального сервісу, що полягатиме у виборі виду моделі для використання та орієнтацію на будь-які види підприємства.
8. Поставлені задачі магістерської кваліфікаційної роботи були виконані в повному обсязі.