



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА

УДК 658.7.01

Полуектова Н.Р.,
*к.е.н., доцент, професор кафедри економічної кібернетики
Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій*

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ERP-СИСТЕМ НА БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ ПІДПРИЄМСТВ

Poluektova N.R.,
*cand.sc.(econ.), assoc. prof., professor of the
department of economic cybernetics
Zaporizhzhya Institute of Economics and Information Technologies*

MODELING OF ERP-SYSTEMS INFLUENCE ON BUSINESS PROCESSES OF ENTERPRISES

Постановка проблеми. Проблема прогнозування результатів впровадження ERP-систем (програм для комплексного управління всіма ресурсами підприємств) не тільки не втратила своєї актуальності з моменту перших впроваджень подібних систем, але й потребує переосмислення та використання новітніх підходів в сучасних умовах. Це викликано наступними факторами:

- ускладненням систем управління підприємствами;
- посиленням конкуренції, з одного боку, та необхідністю тісної кооперації між підприємствами, з іншого;
- переорієнтацією діяльності підприємств на максимальне задоволення потреб споживачів;
- здороженням та ускладненням самих ERP-систем, які адаптуються під нові потреби систем управління;
- необхідністю враховувати якісні результати впровадження систем, які часто неможна виразити в традиційних показниках;
- наявністю важливої суб'єктивної складової в процесах впровадження та використання таких систем, яка пов'язана з поведінкою стейкхолдерів тощо.

За даними деяких консалтингових компаній [1], які займаються впровадженням та підтримкою роботи ERP-систем, тільки 25% усіх підприємств, котрі впроваджували подібні системи, звітують про те, що отримані ними вигоди складають від 50 до 100% від тих, що були заплановані. Можливо ці результати пов'язані не тільки з тими традиційними складнощами, які були вказані раніше, але й з не зовсім адекватним плануванням результатів. Тому моделювання процесів впровадження та використання ERP-систем є актуальним завданням, яке, в тому числі, дозволить визначити потреби підприємства в автоматизації окремих бізнес-процесів та попередньо оцінити результати, на які можна очікувати.

Одним з найбільш перспективних підходів до розв'язування подібних завдань є системна динаміка, методи якої дозволяють врахувати складний характер взаємодії елементів в сучасних виробничих системах, їхню динаміку та невизначеність.

Прогнозування результатів перед початком проекту впровадження системи ускладнюється тим, що підприємства, а також їхні бізнес-процеси є дуже різними. Тим не

менш можна побудувати деякий набір референтних типових моделей, які описують бізнес-процеси підприємств, відповідаючи визначеному типу в класифікації, котра враховує рівень впливу різних модулів ERP-системи [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. ERP-системи (Enterprise Resource Planning) визначимо як клас інформаційних систем, які забезпечують комплексну автоматизацію управління. Починаючи з 1990 року, ERP стає стандартом автоматизованих систем управління у великих, і, особливо, у міжнародних компаніях в усьому світі [3]. Пізніше методи та підходи, які використовувались для автоматизації бізнес-процесів великих підприємств були частково перенесені і в середній бізнес.

Більшість авторів вважають, що до складу системи, яка відповідає вимогам до ERP-систем, повинні входити:

- підсистема MRP (Material Requirement Planning) + CRP (Capacity Resource Planning), яка дозволяє виконувати автоматизоване планування закупівель сировини та матеріалів у відповідності до плану замовлень продукції кінцевими споживачами та оптимальний розподіл виробничих потужностей у виробництві;

- модуль SCM (Supply Chain Management), впровадження якого дозволяє оптимізувати складський облік та транспортну логістику підприємства;

- модуль CRM (Customer Relationship Management), який дозволяє автоматизувати взаємовідносини зі споживачами та оптимізувати маркетингову діяльність підприємства;

- модуль HRM (Human Resource Management), який дозволяє підвищувати ефективність використання персоналу компанії;

- функції, які дозволяють пришвидшити документообіг на підприємстві та автоматизувати бізнес-процеси, пов'язані з формуванням та аналізом грошових потоків.

Нами були вивчені підходи, котрі викладені в роботах [4; 5; 6], присвячених визначенню показників діяльності підприємств, які змінюються при успішному впровадженні ERP-систем. Зокрема Н. А. Сарі та ін. відокремлюють операційні індикатори результативності ERP-систем, які можна пов'язати з виконанням окремих бізнес-процесів. До них відносяться: зменшення витрат (на збереження та переробку сировини та готової продукції, на організацію комунікацій між учасниками бізнес-процесів, на заробітну платню та ін.), пришвидшення виробничого циклу та підвищення продуктивності праці (за рахунок оптимізації логістики, оптимального використання виробничих потужностей, пришвидшення документообігу), підвищення якості інформації (за рахунок автоматизації її обробки та використання єдиної бази даних в усіх бізнес-процесах).

Процесний підхід до управління та моделі бізнес-процесів розглядаються в працях [7; 8]. В основу моделі бізнес-процесів, яка була використана в цій роботі, покладена типова модель бізнес-процесів Виробництво, розроблена фірмою «Бізнес-студіо» [9].

Системно-динамічний підхід до моделювання виробничих систем викладений в фундаментальних працях Дж. Форрестера [10], а його використання при моделюванні процесів, які пов'язані з оцінюванням впливу ERP-систем розглядаються в роботах [11; 12] та ін. Але в цих працях не розглядаються окремі бізнес-процеси, що не дає можливості розкривати проблеми, які викликають невдоволеність більшості керівників підприємств результатами впровадження ERP-систем.

Постановка завдання. Мета статті - побудувати системно-динамічну модель для оцінювання впливу різних модулів ERP-системи на основні параметри виробничо-збутової компанії.

Робота над моделлю включає наступні етапи: вивчення складу та функціональних можливостей сучасних ERP-систем в цілому та їх окремих модулів; побудова моделі типових бізнес-процесів виробничо-збутової фірми; відокремлення бізнес-процесів, які змінюються в зв'язку з впровадженням визначеної функціональності ERP-системи; ідентифікація позитивних та негативних зв'язків в системі Постачання-Виробництво-Просування та продажі, при впровадженні ERP-системи; побудова системно-динамічної моделі; аналіз моделі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Типова модель бізнес-процесів виробничо-збутової компанії включає три основних процеси: закупівлі, виробництво, просування та продажі, та три допоміжні управлінські бізнес-процеси – планування,

управління персоналом, управління фінансами. Моделювання цих бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0 дозволило виявити бізнес-процеси, які змінюватимуться після впровадження певної функції ERP-системи.

Подальша деталізація кожного бізнес-процесу дозволила виявити дії, автоматизація яких і призведе до отримання різного роду ефектів після впровадження різних функцій ERP-системи.

На рис.1 наведені деякі результати виявлення параметрів, які впливають на ключові показники результативності підприємств в кожному з описаних вище бізнес-процесів.

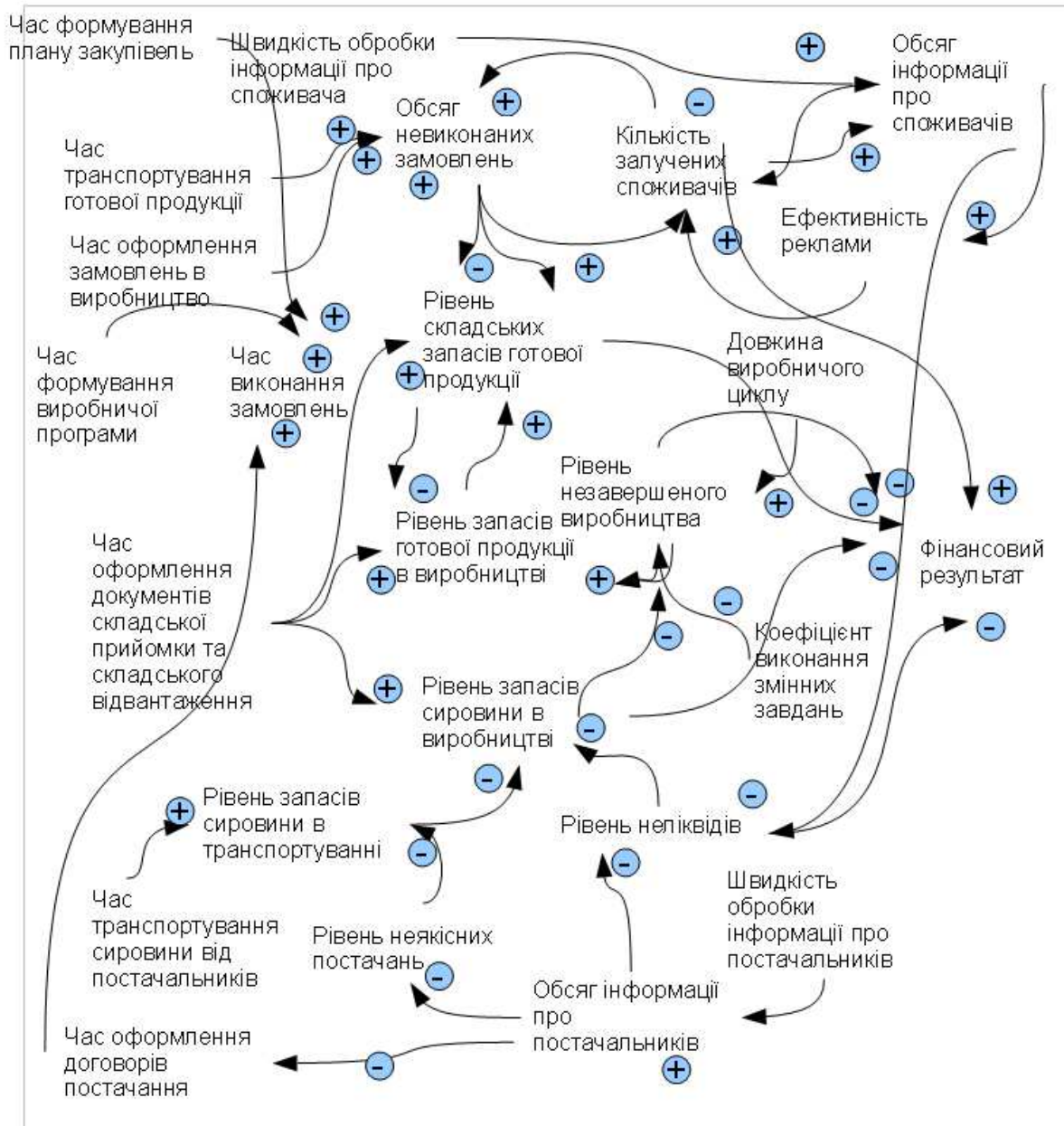


Рис. 1. Причинно-наслідкова діаграма ключових показників бізнес-процесів з параметрами основних бізнес-процесів

Джерело: складено автором

Причинно-наслідкова діаграма демонструє не тільки автоматизований вплив окремих параметрів, але й дозволяє зрозуміти, що зміни, які виникають в одному бізнес-процесі, згодом починають впливати на показники іншого бізнес-процесу. Так, наприклад, можна очікувати, що при впровадженні модуля CRM, який дозволяє покращити якість обслуговування а, відповідно й рівень задоволеності споживачів, підвищуватиметься

кількість нових покупців, що призведе до збільшення кількості замовлень та викличе зміни всього ланцюга постачань. Аналогічно, впровадження модуля MRPII забезпечить зниження виробничого циклу, що відобразиться не тільки на рівні запасів незавершеного виробництва, запасів сировини та матеріалів у виробництві, але знизить ще й час виконання замовлення, що може призвести до підвищення задоволеності споживачів.

Далі наведений опис системно-динамічної моделі, яка дозволить вивчити зміни основних бізнес-процесів при впровадженні окремих модулів, та системи ERP в цілому.

Блок Просування та продажі.

1. Поведінка споживачів моделюється на основі моделі розповсюдження продукту Ф. Баса [13].

Рівень потенційних споживачів оцінюється за формулою:

$$\frac{dLR1(t)}{dt} = FR1(t) - FR2(t),$$

де $FR1(t)$ – потік споживачів, який визначається за формулою:

$$FR1(t) = \left(LR1(t) * PR1 + LR2(t) * PR2 * LR4(t) * \frac{LR1(t)}{PR3} \right),$$

$PR1$ – коефіцієнт, який показує ефективність реклами продукту, $LR2(t)$ – рівень споживачів, які вже виконували замовлення цього продукту, $PR2$ – параметр, який визначає, як повнота інформації про споживачів ($LR4(t)$) впливає на якість обслуговування клієнтів, $PR3$ – параметр, який показує загальний обсяг споживчого ринку, а $FR2(t)$ – це потік клієнтів, які здійснюють повторні покупки після закінчення терміну служби продукту: $FR2(t) = \text{delay}(FR1(t), PR4)$, де $PR4$ – строк служби цього продукту.

Рівень замовлень (реальних покупців) підвищується на стільки ж, на скільки знижується рівень потенційних покупців:

$$\frac{dLR2(t)}{dt} = -FR1(t) + FR2(t)$$

Рівень інформованості про споживачів розраховується, виходячи з того, що деякий початковий обсяг інформації ($LR3$) з певною швидкістю обробляється та накопичується на рівні ($LR4$):

$$\frac{dLR3(t)}{dt} = -\frac{LR3(t)}{PR5} * (PR5 - LR4(t)) * PR6,$$

$$\frac{dLR4(t)}{dt} = \frac{LR3(t)}{PR5} * (PR5 - LR4(t)) * PR6,$$

де $PR5$ – це параметр, який показує максимально можливий обсяг інформації про споживачів, $PR6$ – швидкість інформації про споживачів.

Таким чином, на кількість потенційних клієнтів впливає ефективність реклами товару, яка може бути значно підвищена за рахунок застосування сучасних інструментів маркетингового аналізу, котрі входять до складу CRM-модулів більшості сучасних ERP-систем, та ступінь інформованості про потреби клієнтів, яка також підвищується при впровадженні CRM-систем.

2. Процес продажів моделюється наступними рівняннями:

Кількість невиконаних замовлень від реальних покупців, на основі яких розраховуватиметься план замовлень на сировину та формуватиметься виробнича програма:

$$\frac{dLR5(t)}{dt} = FR3(t),$$

де $FR3(t)$ – потік замовлень, які створюються за одиницю часу, $FR3(t) = \text{delay}(FR1(t), PR7)$, $PR7$ – параметр, який дозволяє врахувати час оформлення замовлення.

В моделі розраховується ще один показник кількості невиконаних замовлень, який необхідний для оцінки рівня замовлень, що є невиконаними в кожний момент часу.

$$\frac{dLR6(t)}{dt} = FR3(t) - FR4(t),$$

де $FR4(t)$ – це потік замовлень, що виконані за одиницю часу, $FR4(t) = \text{delay}(PR8(t), PR9)$, $PR8(t)$ – це кількість одиниць продукту, що відпускається покупцям за одиницю часу, а $PR9$ – час, необхідний для організації оформлення продажу.

$$PR8(t) = \begin{cases} PR10, \text{ якщо } PR10 < LR7(t) \text{ и } LR6(t) \geq PR10 \\ LR6(t), \text{ якщо } PR10 > LR7(t) \text{ и } LR6(t) \geq LR7(t), \\ LR7(t), \text{ в інших випадках} \end{cases}$$

де $PR10$ це параметр, котрий визначає максимальну кількість продукту, яка може бути відпущена споживачеві за одиницю часу (пропускна спроможність відділу продажів), $LR7$ – запас товару на складі готової продукції. Наведена формула дозволяє врахувати, що продажі за одиницю часу повинні дорівнювати потребам споживача, але вони обмежені обсягом товарів на складі або пропускною спроможністю каналу продажів.

3. Обсяг товару на складі готової продукції визначається формулою:

$$\frac{dLR7(t)}{dt} = FR5(t) - FR4(t),$$

де $FR5(t)$ – потік продукції, який прибуває на склад готової продукції за одиницю часу, $FR5(t) = \text{delay}(FP1(t), PR11)$, $FP1(t)$ – кількість готової продукції, яка відвантажується на склад готової продукції з виробничого складу за одиницю часу, $PR11$ – час, необхідний для транспортування цієї продукції.

4. Формування виробничої програми виконується періодично (один раз на місяць, або на декаду, у відповідності до прийнятого бізнес-процесу) наступним чином:

$$PR14(t) = \text{delay}(LR5(t), PR12 + PR13), \\ LR5(t) = 0,$$

де $PR12$ – це параметр, який завдає час формування виробничої програми, $PR13$ – час перевірки сформованої програми.

Отримані залежності демонструють, що найбільшій ефективності в блоці Просування та продажі можна очікувати, якщо впроваджується не тільки CRM-модуль, але й функціонал систем MRP II та SCM для зниження параметрів, які пов'язані з розрахунком виробничої програми та часом виконання основних бізнес-процесів продажів.

Блок Виробництво.

1. Рівень запасів готової продукції на виробничому складі розраховується наступним чином:

$$\frac{dLP1(t)}{dt} = FP2(t) - FP1(t),$$

де $FP2(t)$ – це потік готової продукції за одиницю часу, $FP2(t) = \text{delay}(FP3(t) - FP4(t), PP1)$, $FP3(t)$ – потік виробленої продукції за одиницю часу, $FR4(t)$ – потік бракованої продукції за одиницю часу, $PP1$ – час, який необхідний для перевірки та оформлення документів на готову продукцію, $FP1(t)$ – потік товарів, який відвантажується на збутовий склад, $FP1(t) = \text{delay}(FP2(t), PP2)$, $PP2(t)$ – час, необхідний для пакування та відвантаження продукції.

2. Рівень бракованої продукції:

$$\frac{dLP2(t)}{dt} = FP4(t),$$

де $FP4(t) = \text{delay}(FP3(t) * PP3, PP4)$, $PP3$ – відсоток бракованої продукції, $PP4$ – час виявлення браку.

3. Рівень запасів виробленої продукції розраховується так:

$$\frac{dLP3(t)}{dt} = FP3(t) - FP4(t) - FP2(t),$$

де $FP3(t) = \text{delay}\left(\frac{FP5(t)}{PP5} * PP6, PP7\right)$, $FP5(t)$ – потік сировини та матеріалів, який

потрапляє у виробництво за одиницю часу, $PP5$ – кількість сировини, необхідної для виробництва одиниці продукції, $PP6$ – коефіцієнт виконання змінних завдань, $PP7$ – довжина виробничого циклу,

$$FP5(t) = \text{delay}(PP8(t) * PP5, PP9),$$

$$PP7 = PP10 - PP11 - PP12,$$

де $PP8(t)$ – змінні завдання у виробках, $PP9$ – час, необхідний для оформлення сировини у процес виробництва, $PP10$ – початкова довжина виробничого циклу, $PP11$ – зміна довжини виробничого циклу в зв'язку зі змінами завантаження робочих центрів, $PP12$ – зміна довжини виробничого циклу в одиницях часу в зв'язку зі змінами в переналагодженні устаткування.

4. Рівень незавершеного виробництва:

$$\frac{dLP4(t)}{dt} = \frac{FP5(t)}{PP5} - FP4(t)$$

5. Рівень запасів сировини та матеріалів у виробництві:

$$\frac{dLP5(t)}{dt} = FS1(t) - FP5(t),$$

де $FS1(t)$ – потік сировини, який відвантажується у виробництво з блоку Постачання за одиницю часу.

Більшість параметрів, які можуть впливати на ключові показники результативності в блоці Виробництво, пов'язані з впровадженням функцій MRP та CRP. Однак важливий вплив мають також зміни в блоці Продажі, які забезпечуються функціональністю CRM, та затримки часу, які можуть бути суттєво знижені при оптимізації логістичних ланцюжків.

Блок Закупівлі.

1. Обсяг запасів сировини та матеріалів оцінюється рівнянням:

$$\frac{dLS1(t)}{dt} = FS2(t) - FS1(t),$$

де $FS2(t)$ – потік сировини, який поступає на склад за одиницю часу, $FS2(t) = \text{delay}(FS3(t), PS1 + PS2)$, $FS3(t)$ – кількість сировини, яка відвантажується від постачальників за одиницю часу, $PS1$ – параметр, який дорівнює часу транспортування сировини від постачальника, $PS2$ – час для оформлення документів складського приймання, $FS1(t) = \text{delay}(FS2(t), PS3)$, $PS3$ – параметр, який показує час оформлення документів складського відвантаження.

2. Обсяг сировини та матеріалів, які знаходяться в процесі транспортування:

$$\frac{dLS2(t)}{dt} = -FS2(t) + FS3(t),$$

де $FS3(t) = \text{delay}\left(\frac{PS4(t)}{PS5}, PS6\right)$, $PS4(t)$ – план закупівель сировини, $PS5$ – інтервал в одиницях часу між закупівлями, $PS6$ – час, необхідний для укладення договорів постачання.

3. План закупівель сировини розраховується періодично, одночасно з формуванням виробничої програми:

$$PS5(t) = \text{delay}((PR14(t) + LP2(t)) * PP5 + LS3(t) - LR5(t), PS7 + PS8)$$

де $PR14(t)$ – виробнича програма, яка була сформована в блоці Просування та продажі, $LP2(t)$ – рівень накопиченого браку, який формується в блоці Виробництво, $PP5$ – кількість сировини, яка необхідна для виробництва одиниці продукції, $LS3(t)$ – обсяг неякісних поставок сировини, який накопичений до даного моменту, $LP5(t)$ – рівень запасів сировини у виробництві, який накопичений до даного моменту, $PS7$ – час формування плану закупівель, $PS8$ – час перевірки плану закупівель. Рівень неякісних поставок, рівень браку,

рівень запасів у виробництві після врахування в новому плані закупівель знов дорівнюється нулю.

4. Обсяг неякісних поставок визначається із співвідношення:

$$\frac{dLS3(t)}{dt} = FS4(t),$$

де $FS4(t)$ – потік неякісних поставок сировини в одиницю часу, $FS4(t) = \text{delay}(FS2(t), PS9) * PS10/PS11$, $PS9$ – час, необхідний для виявлення неякісних поставок, $PS10$ – відсоток неякісних поставок, $PS11$ – показник, який дозволяє врахувати якість інформації про постачальників.

5. Якість інформації про постачальників залежить від обсягів обробленої інформації, яка визначається аналогічно процедурі накопичення інформації про споживачів Блок Управління фінансовими потоками.

1. Сумарний фінансовий результат, який формується для оцінки прибутку в системі, розраховується наступним чином:

$$\frac{dLF1(t)}{dt} = (FF1(t) - FF2(t) - PF15 - PF20) - (FF1(t) - PF15 - FF2(t) - PF20) * PF1$$

де $FF1(t)$ – потік доходів за одиницю часу, $FF2(t)$ – потік витрат за одиницю часу, $PF15$ – загальновиробничі витрати в перерахунку на одиницю часу, $PF20$ – витрати на ERP в перерахунку на одиницю часу, $PF1$ – податкова ставка.

2. Потік доходів за одиницю часу визначається як:

$$FF1(t) = FR4(t) * PF2,$$

де $FR4(t)$ – кількість виконаних замовлень за одиницю часу, $PF2$ – ціна реалізації одиниці продукту.

3. Потік витрат за одиницю часу дорівнює:

$$FF2(t) = FF3(t) + FF4(t) + FF5(t) + FF6(t) + FF7(t),$$

де $FF3(t)$ – витрати на сировину та матеріали, $FF4(t)$ – витрати на збереження сировини, $FF5(t)$ – виробничі витрати, $FF6(t)$ – витрати на збереження готової продукції, $FF7(t)$ – витрати на реалізацію.

Витрати, які пов'язані з придбанням та транспортуванням сировини можна оцінити за формулою:

$$FF3(t) = FS3(t) * PS1 * PF3 + PF3 * PF4,$$

де $PS1(t)$ – потік сировини та матеріалів, який відвантажується постачальниками за одиницю часу, $PS2$ – час транспортування сировини від постачальника, $PF3$ – ціна транспортування одиниці сировини за одиницю часу, $PF11$ – ціна одиниці сировини.

- Витрати на збереження сировини та матеріалів описуються виразом:

$$FF4(t) = FS2(t) * PF5 * PS3,$$

де $FS2(t)$ – потік сировини та матеріалів, який потрапляє на склад від постачальника за одиницю часу, $PS3$ – час оформлення документів для відвантаження сировини на виробництво, $PF5$ – ціна збереження одиниці запасів за одиницю часу.

Аналогічно розраховуються інші види витрат.

Модель була реалізована в системі AnyLogic. Фрагмент моделі, який імітує роботу блоку Просунення та продажі представлений на рис. 2.

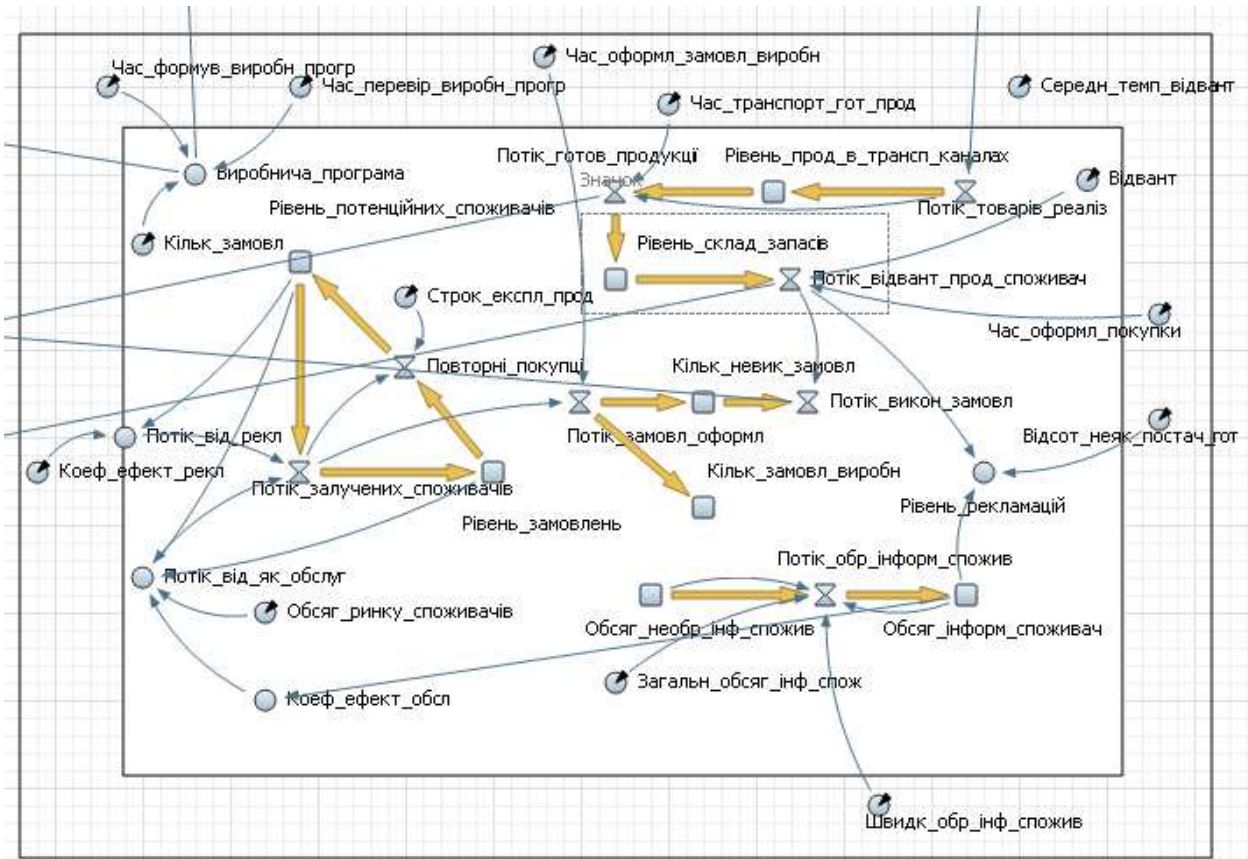


Рис. 2. Фрагмент системно-динамічної моделі в середовищі AnyLogic, який відображає роботу блоку Просування та продажі

Джерело: створено автором

Після побудови моделі були визначені параметри бізнес-процесів, які змінюються після впровадження ERP-системи. Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Модулі ERP-системи та параметри бізнес-процесів, на які вони впливають

Модуль ERP	Бізнес-процес	Параметри бізнес-процесу	Ідентифікатор в моделі
1	2	3	4
CRM	Просування та продажі	Коефіцієнт ефективності реклами	PR1
CRM	Просування та продажі	Швидкість обробки інформації про споживачів	PR6
CRM+MRPII	Просування та продажі	Час оформлення замовлень до блоку Виробництво	PR7
SCM	Просування та продажі	Час доставки товару на склад готової продукції	PR11
CRM+MRPII	Просування та продажі	Час формування виробничої програми	PR12
CRM+MRPII	Просування та продажі	Час перевірки виробничої програми	PR13
MRPII	Виробництво	Час оформлення сировини до блоку виробництво	PP9
MRPII	Виробництво	Час оформлення документів на готову продукцію	PP1
MRPII	Виробництво	Змінення часу переналагодження робочих центрів	PP11
MRPII	Виробництво	Змінення завантаження робочих центрів	PP12

продовження табл. 1

1	2	3	4
MRPII	Виробництво	Коефіцієнт виконання змінних завдань	PP16
SCM	Закупівлі	Час транспортування сировини від постачальника	PS1
SCM	Закупівлі	Час оформлення складських документів приймання	PS2
SCM	Закупівлі	Час оформлення документів складського відвантаження	PS3
SCM	Закупівлі	Час на оформлення договору постачання	PS6
SCM	Закупівлі	Частка неякісних постачань	PS10
CRM+MRPII+SCM	Закупівлі	Час формування плану закупівель	PS7
SCM	Закупівлі	Швидкість обробки інформації про постачальників	PS12

Джерело: створено автором

Для аналізу результатів моделювання були проведені декілька імітаційних експериментів, які дозволили уявити вплив окремих модулів ERP-системи на ключові показники результативності основних бізнес-процесів підприємства. В якості таких ключових показників були відібрані наступні:

- 1) для блоку Просування та продажі – рівень невиконаних замовлень, рівень складських запасів готової продукції;
- 2) для блоку Виробництво – рівень запасів сировини у виробництві, рівень запасів готової продукції у виробництві, рівень незавершеного виробництва;
- 3) для блоку Постачання – рівень складських запасів;
- 4) для блоку Фінанси – загальний фінансовий результат.

Одиницею модельного часу вважався один день, моделювання виконувалось на інтервалі 600 одиниць часу, інтервал часу для формування виробничої програми – 30 днів.

Результати моделювання наведені на діаграмах 3-5.

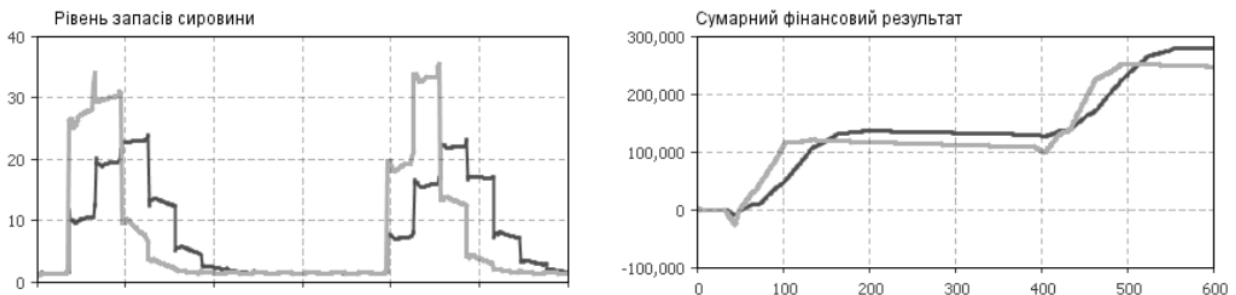


Рис. 3. Змінення деяких показників бізнес-процесів при імітації впровадження CRM-модулю (зміни - більш світлий колір)

Джерело: отримані автором в програмі AnyLogic

На рис. 3 можна бачити, що при зміні параметрів, які відносяться лише до модулю CRM, більшість показників бізнес-процесів не покращується, хоча можна спостерігати дещо швидше збільшення фінансових показників.

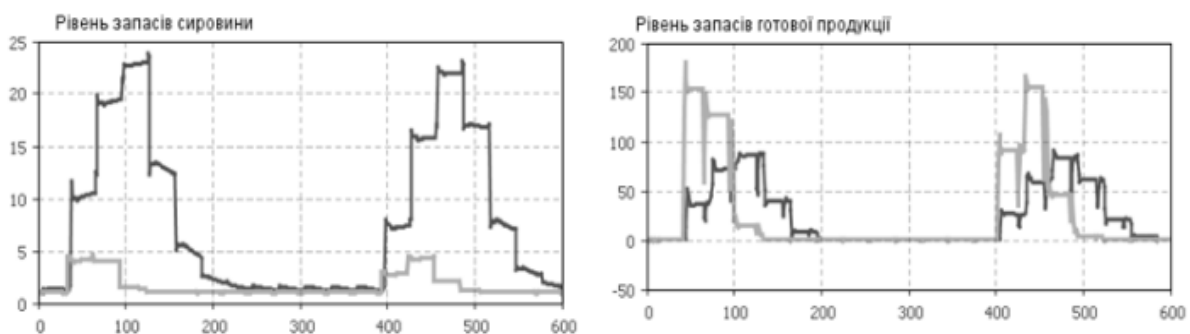


Рис. 4. Змінення рівня запасів після комплексного впровадження ERP-системи

Джерело: отримані автором в програмі AnyLogic

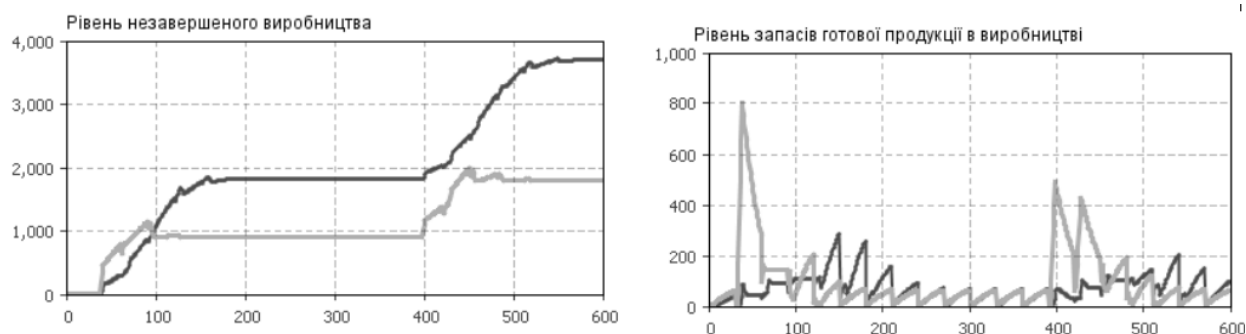


Рис. 5. Змінення рівня незавершеного виробництва та рівня готової продукції у виробництві після комплексного впровадження ERP-системи

Джерело: отримані автором в програмі AnyLogic

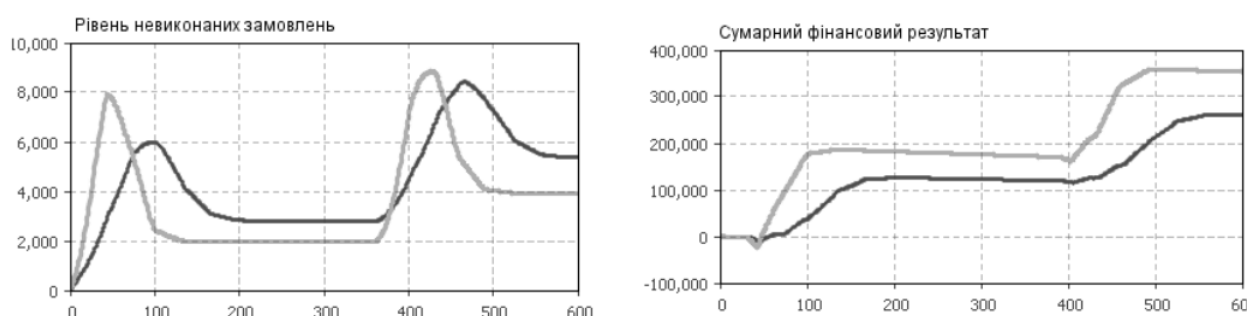


Рис. 6. Змінення рівня невиконаних замовлень та прибутку компанії після комплексного впровадження ERP-системи

Джерело: отримані автором в програмі AnyLogic

На рис. 4-6 наведені результати проведення імітаційних експериментів, які свідчать про те, що при автоматизації функцій, яка виконується при вдалому впровадженні модулів CRM, MRP II та SCM покращується більшість показників бізнес-процесів, зокрема рівнів складських запасів сировини та готової продукції у виробництві, рівень незавершеного виробництва. Значно покращується якість обслуговування клієнтів.

Висновки та подальші дослідження. В даній роботі описаний один з можливих підходів до оцінювання результатів, на які може очікувати компанія після впровадження ERP-систем. Побудована системно-динамічна модель, яка, на наш погляд, дозволяє прогнозувати результати впливу окремих модулів ERP-системи та її комплексного впливу на виконання основних бізнес-процесів підприємства, що дозволяє розглядати змінення ключових показників результативності як наслідок саме впровадження таких систем.

Потребують уточнення умовні значення параметрів, які були використані в моделі. Результати експериментів показали, що підхід може бути використаний для вирішення подібних задач.

Модель може бути доповнена також модулем управління персоналом та модулем, який дозволяє оцінювати вплив сучасних методів аналізу інформації, котрі використовуються в системах ERP на швидкість та якість стратегічного та тактичного планування, як одного з важливіших управлінських бізнес-процесів.

Література

1. 2013 ERP Software Report [Електронный ресурс]. – Режим доступа: <http://panorama-consulting.com/resource-center/2013-erp-report>
2. Полуэктова Н. Подход к классификации предприятий с целью оценки результатов внедрения корпоративных информационных систем / Н. Полуэктова // «Бизнес информ». – 2013. – №10. – С.146-151.

3. Parr A. Identification of Necessary Factors for Successful Implementation of ERP Systems / Parr A., Shanks G., P. Darke // *Proceedings of the IFIP TC8 WG8.2 International Working Conference on New Information Technologies in Organizational Processes: Field Studies and Theoretical Reflections on the Future of Work*, 1999, chapter 8.
4. Myers B.L. A comprehensive model for assessing the quality and productivity of the information systems function: Toward a theory for information systems assessment / B.L. Myers, L.A. Kappelman, V.R. Prybutok // *International Resources Management Journal*. – 1997. – № 10(1). – p. 6-25.
5. Sari N.A Toward Catalog of Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation Benefits for Measuring ERP Success/ Sari N.A., Hidayanto A.N., Handayani P.W. // *Journal of Human Resources Management* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ibimapublishing.com/journals/JHRMR/JHRMR.html>
6. DeLone W.H. Information System success: the quest for dependent variable / DeLone W.H., McLean E.R // *Information systems Research*. – 1992. – Vol.3. – no. 1. – p. 60-95.
7. Montali M. Conceptual Modeling for Information Systems. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.inf.unibz.it/~montali/1112/cmisis/slides/5.bpm.pdf>
8. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. / Репин В.В., Елиферов В.Г. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.
9. Модели бизнес-процессов предприятия [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://businessstudio.ru/procedures/models>
10. Форрестер Д. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) / Д. Форрестер. – М. : "Прогресс", 1971. – 340 с.
11. The Impact of Enterprise Systems on Corporate Performance: A Study of ERP, SCM and CRM System Implementations / Hendricks K. B., Ivey R., Singhal V. R., Stratman J. K. // *Journal of Operations Management*. – Volume 25, Issue 1, January 2007, p. 65–82
12. Kibira D. A. System Dynamics Modeling Framework for Sustainable Manufacturing / Kibira D., Jain S., McLean C.R [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.systemdynamics.org/conferences/2009/proceed/papers/P1285.pdf>
13. Bass F.M. A new product growth model for consumer durables / Bass F.M. // *Management Science*. – 1969, Vol. 15, pp. 215-227.

References

1. 2013 ERP Software Report (2013), available at: <http://panorama-consulting.com/resource-center/2013-erp-report> (access date January 10, 2014)
2. Poluektova, N. (2013), "Approach to the classification of enterprises in order to assess the results of implementation of corporate information systems", *Business Inform*, no.10, pp.146-151.
3. Parr, A., Shanks, G. and Darke, P (1999), "Identification of Necessary Factors for Successful Implementation of ERP Systems" *Proceedings of the IFIP TC8 WG8.2 International Working Conference on New Information Technologies in Organizational Processes: Field Studies and Theoretical Reflections on the Future of Work*, chapter 8.
4. Myers, B.L., Kappelman, L.A. and Prybutok, V.R. (1997), "A comprehensive model for assessing the quality and productivity of the information systems function: Toward a theory for information systems assessment", *International Resources Management Journal*, no 10(1), pp. 6-25.
5. Sari, N.A, Hidayanto, A.N., Handayani, P.W. (2012), "Toward catalog of Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation Benefits for Measuring ERP Success", *Journal of Human Resources Management*, available at: <http://ibimapublishing.com/journals/JHRMR/JHRMR.html> (access date January 10, 2014).
6. DeLone, W.H., McLean, E.R (1992), "Information System success: the quest for dependent variable", *Information systems Research*, Vol.3, no. 1, pp. 60-95.
7. Montali, M. (2012), "Conceptual Modeling for Information Systems" available at: www.inf.unibz.it/~montali/1112/cmisis/slides/5.bpm (access date January 10, 2014).
8. Repin, V.V. and Yelifirov, V.G. (2004), *Protsessnyy podkhod k upravleniyu. Modelirovaniye biznes-protsessov* [Process approach to management. Modeling], RIA «Standarty i kachestvo», Moscow, Russia, 408 p.

9. Models of Business Process of enterprise, available at: <http://businessstudio.ru/procedures/models/> (access date January 10, 2014).

10. Forrester, J. (1971), *Osnovy kibernetiki predpriyatiya (industrialnaya dinamika)* [Fundamentals of cybernetics enterprises (industrial dynamics)], Progress, Moscow, Russia, 340 p.

11. Hendricks, K.B., Ivey, R., Singhal, V.R., Stratman, J.K. (2007), "The Impact of Enterprise Systems on Corporate Performance: A Study of ERP, SCM and CRM System Implementations", *Journal of Operations Management*, Volume 25, Issue 1, pp. 65–82.

12. Kibira, D.A., Jain, S., McLean, C.R (2009), "System Dynamics Modeling Framework for Sustainable Manufacturing": available at: <http://systemdynamics.org/conferences/2009/proceed/papers/P1285.pdf> (access date January 10, 2014).

13. Bass, F.M. (1969), "A new product growth model for consumer durables", *Management Science*, Vol. 15, pp. 215-227.

УДК 336.748.12(048.85):004.032.26

Новікова В.В.,
к.е.н., асистент кафедри інформаційних систем і технологій
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОГНОЗУВАННЯ ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ АПАРАТУ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Novikova V.V.
cand.sc.(econ.), assistant of the department
of information systems and technology
Bila Tserkva National Agrarian University

FORECASTING OF INFLATIONARY PROCESSES ON THE BASIS OF NEURAL NETWORKS

Постановка проблеми. Інфляція є одним з індикаторів макроекономічної нестабільності та фактором, від якого значною мірою залежить соціально-економічний розвиток країни, тому контроль інфляції – це ключова проблема державної економічної політики [5].

Аналіз та прогнозування інфляції необхідні як для кількісної оцінки найважливіших вартісних макроекономічних параметрів, так і для розробки та застосування адекватного механізму впливу держави на інфляційні процеси. Недосконалість методів прогнозування інфляції призводить до суттєвих відхилень та помилок у формуванні бюджету та вирішенні багатьох інших завдань, що стоять перед суспільством [2].

Особливої актуальності прогнозування інфляції набуває під час розробки короткострокових прогнозів соціально-економічного розвитку, оскільки на їх основі формуються проекти державного бюджету, визначаються основні напрямки грошово-кредитної політики, а також заходи щодо забезпечення основних параметрів економічного розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, пов'язані із проблемами управління інфляцією, широко висвітлюються у вітчизняній науковій літературі. Основна увага в наукових публікаціях приділяється виявленню причин та наслідків інфляції, обґрунтуванню моделей прогнозування та методів її регулювання. Серед вітчизняних дослідників інфляції слід відмітити: А. Гальчинського, В. Гейця [2], С. Дзюбика, Б. Кваснюка, М. Ковалюка, Т. Ковальчука, О. Мельника, В. Найдьонова, М. Савлука, А. Савченка, В. Степаненко та інших. Але, незважаючи на велику кількість наукових публікацій і певні досягнення в теорії та практиці управління інфляційним процесом, ця проблема продовжує залишатися предметом наукових досліджень.